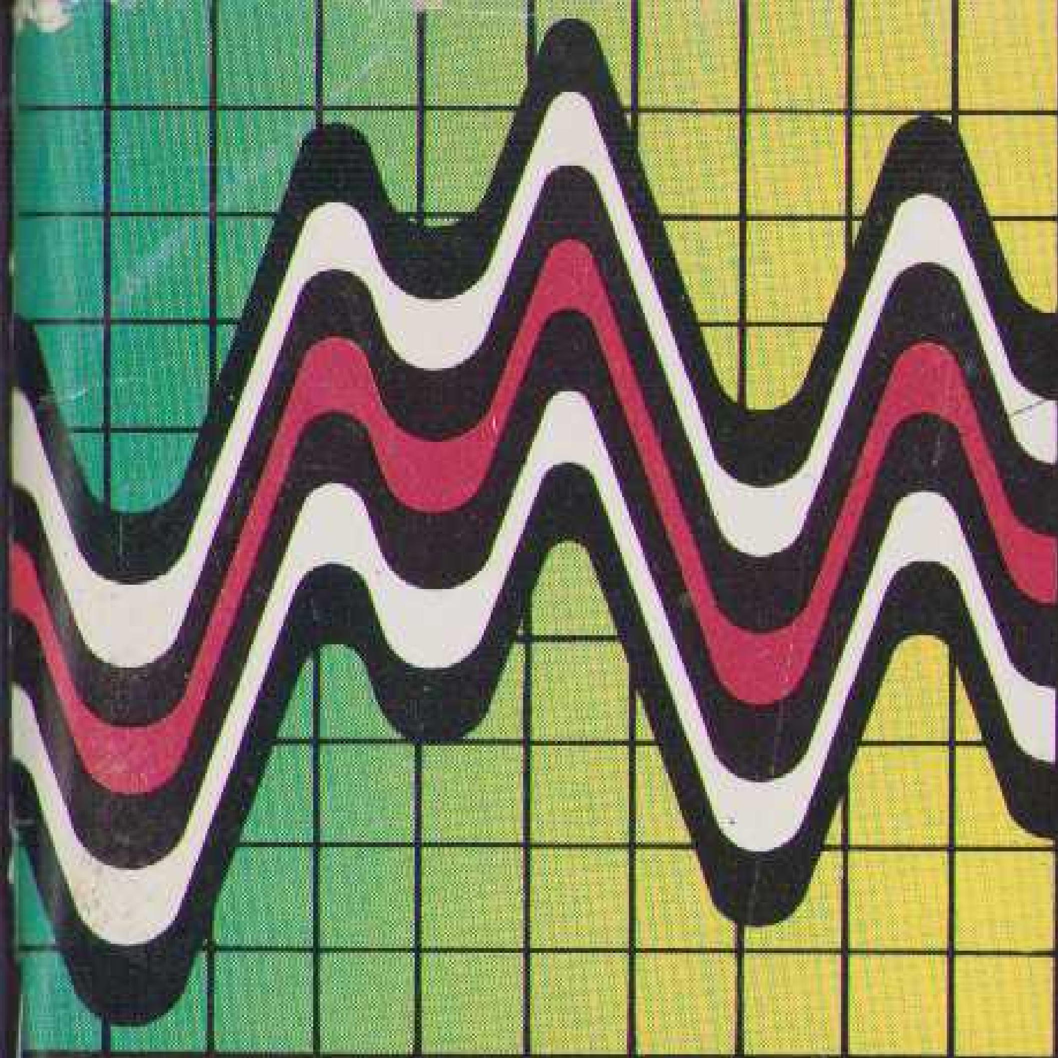


informa tronica

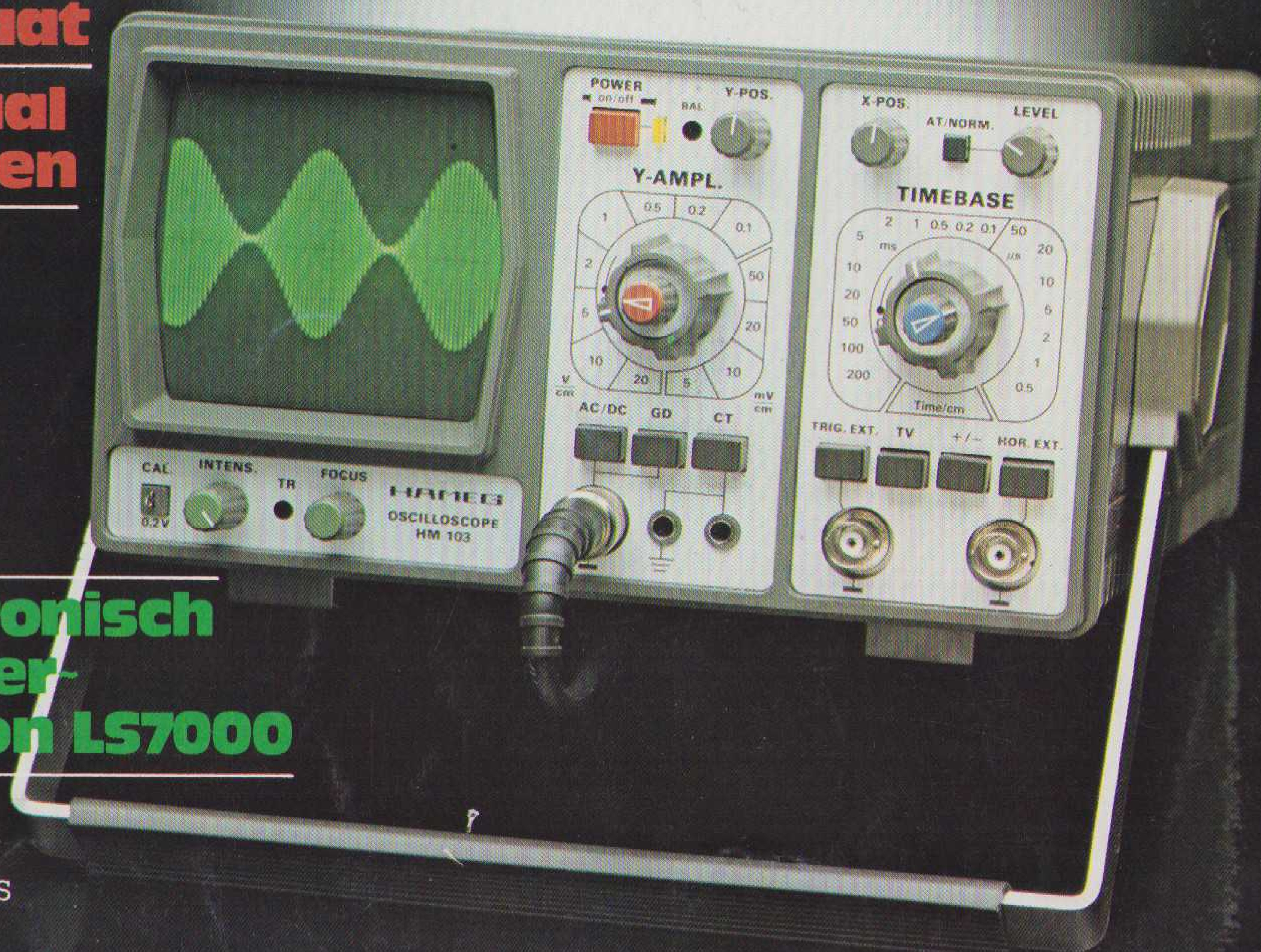
Voorheen Electronica Top Internationaal

8e Jaargang nr.1
Januari 1983
F5,75|Bfr.105

De Uniscoop van ELV-Hameg

De TI-99|4A: Homecomputer op maat

Digitaal rekenen



Electronisch soldeer-station LS7000

EEN
NANTON PRESS
PRODUCTIE

ISSN 0167-7225

pearcom-puter project

EEN NEDERLANDS INITIATIEF VOOR EEN NEDERLANDS PRODUCT

L.S.

In de komende uitgaven van NANTON PRESS, met name in **DE MINI/MICRO COMPUTER en in ETI - ELECTRONICA TOP INTERNATIONAAL** zal de PEARCOM microcomputer, welke geheel APPLE-II compatible is doch een aantal technische extra's heeft, als PROJECT worden beschreven.
In dit project wordt de bouw en het werken met deze fascinerende **technische** en **professionele micro** uitvoerig behandeld.
Voor dit project zullen een aantal KOMPLETE ONDERDELEN-KITS van de hoofdprint verkrijgbaar zijn voor **f 1475.– excl. BTW.**
Voor hen die met zelfbouw geen ervaring hebben of liever direct een gebouwde en geteste print willen hebben is deze verkrijgbaar voor **f 1875.– excl. BTW.** Tevens zullen de voeding en het toetsenbord separaat verkrijgbaar zijn en zal er voor de zelfbouwers bouwtekeningen van een kast verkrijgbaar zijn. Gelijktijdig met de beschrijving van het bouwontwerp zullen er in beide bladen artikelen worden opgenomen van verschillende uitbreidingskaarten welke voor de Apple-II en de PEARCOM op de markt verkrijgbaar zijn en zal er uitvoerig aandacht besteed worden aan vooral technisch toepasbare programma's. Dit zijn o.a.: het werken met graphics, het aansluiten van meetapparatuur als logic controllers, spraak in- en uitvoer, video-kaarten, viditekst, muziek enz.
Met dit initiatief hoopt PEARCOM dit Nederlands product vooral op scholen en in technische bedrijven te kunnen introduceren, om met de ervaring welke men hiermee opdoet de EXPORT hiervan te kunnen stimuleren.
En NANTON PRESS ondersteunt deze activiteit samen met het Nederlandse productiebedrijf **EVIC ELECTRONICA B.V.** te Weert, waar de PEARCOM wordt geproduceerd en de geassembleerde borden vandaan zullen komen. Ook zullen de zelfbouw PEARCOM's hier eventueel worden geserviced.





PP 1.	Prijs PEARCOM-PUTER PROJECT onderdelenset voor het moederboard, geheel compleet met print, alle onderdelen incl. 48K RAM, 2 EPROM's met het PEARCOM monitor programma en karakter-generator, busbars, connectors, kristallen, spoelen enz. .... **f 1475.–**
PP 2.	Prijs onderdelen pakket voor het toetsenbord, inclusief alle Reed-Switch schakelaars, print, mechanische delen en aansluitkabel naar moederbord .... **f 395.–**
PP 3.	PEARCOM voeding, compleet gemonteerd en getest, 190 - 265V, +5V bij 5 Amp., +12V bij 3± Amp., 75 Watt (ook geschikt voor de Apple II) .... **f 595.–**
PP 4.	Set bouwtekeningen voor de zelfbouw van een kast .... **f 50.–**
PP 5.	PEARCOM-PUTER moederbord, geassembleerd en getest .... **f 1875.–**

De onderdelen-kits alsook de geassembleerde en geteste print kunt u bestellen bij ROTOR COMPUTER CENTRUM, Marterlaan 10, Den Dolder — alwaar het project werkend staat opgesteld — door overmaking van het bedrag met vermelding van de bestelnrs. op gironr. 3796076 t.n.v. ROTOR - Den Dolder.
(Levertijd 4 - 6 weken.)

Prijzen excl. BTW.

Nanton Press
UITGEVERIJ BV

Uitgeefster van de bladen DE MINI/MICRO COMPUTER en ETI - ELECTRONICA TOP INTERNATIONAAL,
Soestdijkseweg 332N, Postbus 93, 3720 AB Bilthoven, tel. 030 - 790644, tlx 70375.

U kunt zich op de bladen abonneren door overmaking van f 98,— voor 12× maandelijks De mini/micro Computer (losse nummers f 9,50), f 49,— voor 11× maandelijks ETI - Electronica Top Internationaal, welke vanaf het januarinummer INFORMATRONICA zal heten (losse verkoop f 4,75) op gironr. 4049942 t.n.v. NANTON PRESS, Bilthoven.

Informatronica (v/h. ETI) - uitgave van:
Uitgeverij NANTON PRESS B.V.
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
Bereikbaar maandag t/m vrijdag van
09.00 - 12.30 en van 13.00 - 17.00 uur.
Tel. 030 - 790644*.
Telex 70375 NANTO.
Giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V.
Rabobank Den Dolder nr. 385.241.127
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
Kredietbank Brussel: nr. 430-0982931-21
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica

Informatronica verschijnt 11× per jaar, maandelijks, uitgezonderd augustus. (Juli/augustus dubbelnummer!)

Advertentieafdeling:
N. Kriegsman, Wim van Vredendaal, Martin Hof, Ton Boers.

Abonnementenafdeling:
C. Weber-Hoedeman.

Hoofdredactie:
A.H. Kriegsman C.Eng. M.I.E.R.E.

Vertaalbureau/Techn. medewerkers:
T. Tijsma, A. van Vlijmen, Ir. A. de Bok.

Vormgeving en Productie:
Peter Peters
Rudy Andoetoe.

Distributie:
Voor Nederland: Beta Press, Gilze (N.B.).
Voor België: Persagentschap, Brussel, Klein Eilandstraat 1, Brussel.

Druk:
Drukkerij Atlas, Soest.

Abonnementen:
Een jaarabonnement kost ƒ 49,— incl. BTW, en voor België BF 870. Een jaarabonnement gaat in, een maand na binnenkomst van betaling en wordt ieder jaar stilzwijgend verlengd tenzij 3 maanden vóór verstrijken van het lopend abonnementsjaar schriftelijk werd opgezegd. Indien niet anders is overeengekomen, wordt jaarlijks een acceptgirokaart ter betaling van het abonnement toegezonden.

Advertentietarieven:
Op aanvraag.

Adreswijziging en vragen van lezers:
Vragen kunnen alleen worden beantwoord indien ze betrekking hebben op recent gepubliceerde artikelen. Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe, kunnen worden behandeld. Adreswijziging s.v.p. schriftelijk 6 weken van te voren opgeven met vermelding van het oude adres.

informa tronica

Index Januari 1983

Op het omslag:
De HAMEG-103 van AIR PARTS INTERNATIONAL B.V.

Van de redaktietafel

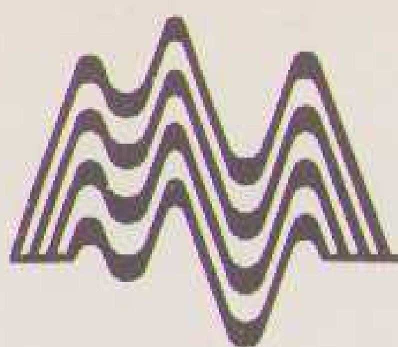
U heeft thans het eerste nummer van de voormalige uitgave ETI — Electronica Top Internationaal — thans in een nieuw jasje gestoken en met een nieuwe naam **'INFORMATRONICA'**.
Een nieuw jaar en een nieuw begin. De technische ontwikkeling gaat snel en de ontwikkeling op het gebied van de electronica en van de informatica wel in het bijzonder. Informatica begint meer en meer een begrip te worden. Op scholen praat men er over en wordt dit als nieuw vak onderwezen. Tal van reeds afgestudeerden merken dat zij in hun opleiding kennelijk iets te kort gekomen zijn. Informatica, is dat nu alleen maar computer gebeuren? Zeker niet. Het omvat het hele gebied beginnend met baby-moeder contact tot aan informatie-overdracht middels een communicatie satelliet.
Facsimile, het overbrengen van tekst en figuren per telefoon, datacommunicatie, laser-communicatie en glasvezelnetwerken zijn mogelijk al bekend en vormen ook een onderdeel van de informatica. Echter ook de 'gewone' zendapparatuur en ontvangers vormen hierin een onmisbare schakel. Alle geluid-voortbrengers van luidspreker tot spraak-synthesizers zijn hierin onmisbaar. Uiteraard ook de programmeertalen en listings van programma's. Een heel uitgestrekt gebied dus die wij, naast tal van meer of minder bekende electronica schakelingen, zoals een scoop, multimeter, frequentietellers e.d. in dit blad aan de orde laten komen.

Wij hopen dat u, geachte lezer, deze nieuwe aanpak op prijs zult stellen. Opmerkingen en adviezen uwerzijds stellen wij zeker op prijs. Ook zullen wij meer nog dan voorheen bijdragen van en voor onze lezers gaan stimuleren, zowel voor artikelen alsook voor bouwprojecten. Wellicht zijn deze wintermaanden ook voor u de meest geschikte tijd om hiermee van start te gaan. En heeft u moeite om uw gedachten op papier te zetten, dan helpen wij u graag.

Tot slot wensen wij, redactie en medewerkers van INFORMATRONICA, u en de uwen **het allerbeste en een goed en voorspoedig 1983.**

Wij werken voor u en realiseren ons dat wij dank zij u en hopelijk met u, van deze vernieuwde uitgave Informatronica een succes-uitgave mogen maken.

Redactie en medewerkers
NANTON PRESS, uitgave INFORMATRONICA



NIEUWE REEKS ELEKTRONEN-MICROSCOPEN VAN PHILIPS

Philips Nederland introduceerde onlangs een nieuwe reeks elektronenmicroscopen. Deze reeks transmissiemicroscopen bestaat uit drie verschillende typen voor uiteenlopende toepassingen, te weten de EM 410 voor biomedisch onderzoek, de EM 420 voor toegepast wetenschappelijk onderzoek en de EM 430 voor fundamentele research. De familie is gebaseerd op de succesvolle EM 400 T-serie. Alle apparaten zijn uitgerust met een eucentrische goniometer en de door Philips gepatendeerde TWIN- en Super TWIN-objectief lenzen. De twee lensprogramma's worden geheel door een computer gestuurd, waardoor onder meer de focussering constant is bij alle vergrotingen. Men kan dus bij de hoogste vergroting focusseren en dan de vergroting terugbrengen naar het gewenste niveau. Bovendien blijft bij alle vergrotingen de oriëntatie van de tilt-as parallel aan de plaat-as zodat de stereo-indruk steeds gelijk blijft. Een ander pluspunt is het zeer contrastrijk beeld met hoog oplossend vermogen bij lage vergrotingen. Alle typen worden gekenmerkt door de gebruikersvriendelijkheid.

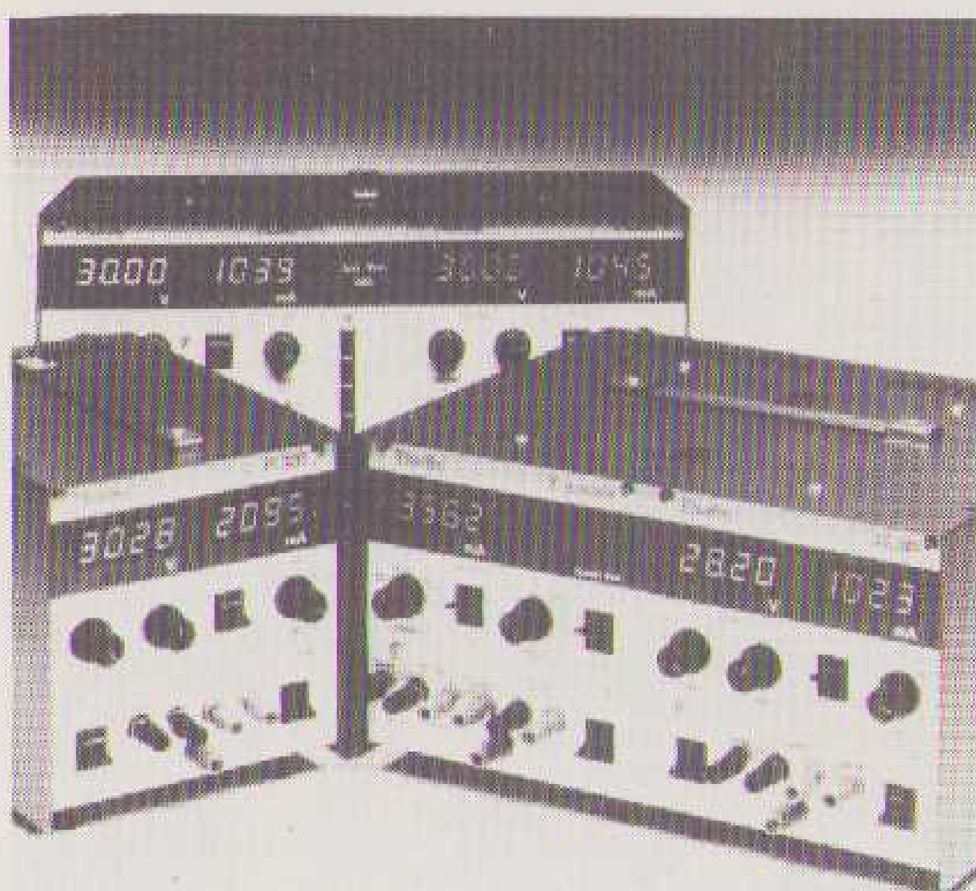
PHILIPS NEDERLAND
POSTBUS 523,
5600 AM EINDHOVEN.



THURLBY LABORATORIUM VOEDINGEN

De zeer populaire serie laboratoriumvoedingen, met een separate digitale uitlezing voor stroom en spanning, valt op door de vele features waarmee deze is uitgevoerd, zoals: Gebruik als constante spannings- of stroombron; Zeer hoge nauwkeurigheid, 0,1%; Hoge resolutie: 10 mV en 1 mA; DC output switch maakt instelling van inspanning en stroombegrenzing mogelijk zonder dat de spanning op de belasting komt of de uitgang moet worden kortgesloten; Sense lijnen; "Damping" van de ampèremeter t.b.v. het meten van snel variërende belastingen; Instelbare overspannings crowbar op de 5 V modellen.

KLAASING ELECTRONICS B.V.
Beneluxweg 27,
4904 SJ OOSTERHOUT.
Tel. 01620 - 51400*.



MONOLITISCHE 16 BIT DAC

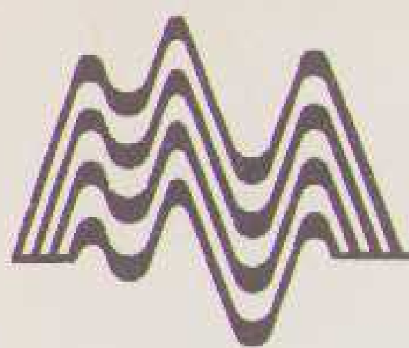
HARRIS semiconductor introduceert een monolitische 16 bit digitaal naar analoog converter, de HI-DAC16.
De converter wordt in twee versies aangeboden: de HI-DAC16B en 16C, die twee nauwkeurigheden bieden voor het commerciële temperatuursgebied (0°C tot +70°C). Beide versies bieden 16 bits resolutie en voorzien zowel in CMOS als in TTL compatibiliteit door gebruikmaking van de geavanceerde 'Dielectric Isolation' (D.I.) technologie. Dit biedt een aantal voordelen, waaronder lage lekstromen, opheffing van parasitaire SCR's ter voorkoming van latch up en lage parasitaire capaciteiten, die snelle stijg- en daaltijden toestaan.
Toepassingen voor het HI-DAC16 omvatten proces contrôle, instrumentatie, test instrumentatie en digitale audiosystemen. De onderdelen zijn verkrijgbaar in een 40 pins keramische DIL-behuizing.

TECHMATION ELECTRONICS B.V.
Postbus 9,
4175 ZG HAAFTEN.
Tel. 04189 - 2222.

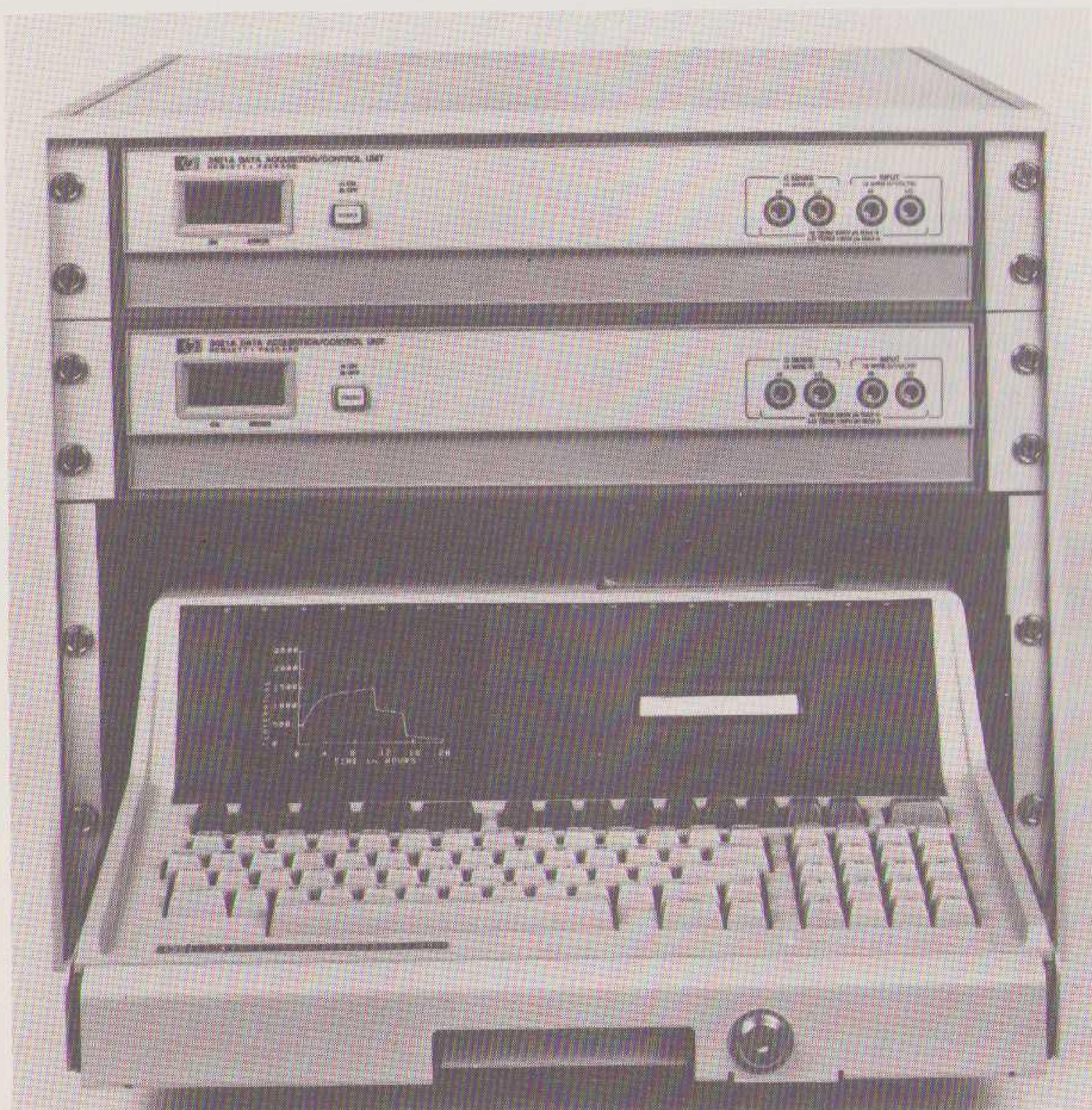


DATALOGGER OP BATTERIJEN

Nieuw van Hewlett Packard is een draagbare, op batterijen werkende gegevensverzamelings en besturingseenheid, de HP 3421A. Het apparaat is uitgevoerd met 10 ingangskanalen



(multiplexer). Als besturingseenheid kan gebruik worden gemaakt van bijvoorbeeld een HP-41 zakrekenmachine of een persoonlijke computer uit de serie HP-80. De eenheid is standaard uitgevoerd met HP-IL, maar kan ook worden geleverd met HP-IB. De HP 3421A heeft verder een compensatie voor een type T thermokoppel en een 10 MHz counter die ook kan totaliseren. Op elke scanner-bord is een nauwkeurige compensatie aanwezig voor het meten van temperaturen. Een van de krachtige eigenschappen van de HP 3421A is de zgn "slaap" of "stand-by" modus die de levensduur van de batterijen aanzienlijk verlengd en het best tot zijn recht komt bij toepassingen in het veld.
Voor meer informatie:
HEWLETT-PACKARD NED. N.V.
Van Heuven Goedhartlaan 121,
1181 KK AMSTELVEEN.
Tel. 020 - 472021.



BEVEILIGINGSSYSTEEM TEGEN WINKELDIEFSTAL

Bij niet bewoonde resp. onbemande woningen en winkels kan diefstal worden tegengegaan door het aanbrengen van een alarminstallatie. Maar ook overdag verwisselen vooral in winkels dure apparaten onrechtmatig van eigenaar.
Elk elektrisch of elektronisch toestel dat voorzien is van een snoer met steker bijv. draagbare radio's (portables), draagbare TV's, videorecorders, elektrisch gereedschap of kleine elektrische huishoudelijke toestellen, kan met een door AEG-Telefunken Nederland ontwikkelde alarmgever tegen diefstal worden beveiligd. Het bijzondere van het systeem is, dat het beveiligde produkt kan worden gedemonstreerd, terwijl het toch op het systeem is aangesloten. Zolang de steker in het stopcontact blijft krijgt het te demonstreren apparaat voedingsspanning. Zodra iemand de steker uit het beveiligde stopcontact trekt, gaat de in de alarmgever ingebouwde zoemer geluid geven. Ook kan op de alarmgever nog extern een sirene, lamp of iets dergelijks worden aangesloten. De alarmgever kan worden geleverd met naar keuze 9 of 18 beveiligde contactdozen. Alle contactdozen dienen bezet te zijn. De



alarmgever, die ongevoelig is voor extern licht en netstoring, wordt gevoed uit het normale lichtnet. Het opgenomen vermogen bedraagt slechts 10 watt. De externe aansluiting omvat een spanningsloos relaiscontact van 48V/1A, waarmee een sirene of lamp aangestuurd kan worden.
Voor meer informatie:
AEG-TELEFUNKEN NED. N.V.
Postbus 1816,
1000 BV AMSTERDAM.
Tel. 020 - 5105388.

256 × 9 BIT SCHOTTKY RAM TYPE F93479

Het nieuwe 256 × 9 bit random access Scottky geheugen type F93479 met een adresseringstijd van max. 45 nsec., een chip select-tijd van max. 25 nsec. en een vermogenverbruik van 0,29 W/bit bij een voedingsspanning van 5 V is leverbaar in een standaard 22-polige dual-in-line behuizing. Dit geheugen met tri-state uitgangen is zeer geschikt voor applicaties zoals scratchpad geheugen in microprocessor systemen, kleine buffergeheugens en andere applicaties waar een kleine geheugenruimte met relatief lange woordlengte gevraagd wordt, waarbij het negende bit t.b.v. pariteitscontrôle gebruikt kan worden.
INELCO COMPONENTS & SYST. BV.
Turfstekerstraat 63,
1431 GD AALSMEER.
Tel. 02977 - 28855.

De TI-99|4A: Homecomputer op maat

door: P.F. Hanraets

Na de introduktie van de TI-99/4 heeft Texas Instruments onlangs een verbeterde versie — de TI-99/4A — op de markt gebracht. Zeker gezien de prijs is Texas Instruments hiermee met een zeer interessante homecomputer op de markt gekomen. In dit artikel wil ik de mogelijkheden van deze computer eens nader bekijken.

Om zelf eens kennis te kunnen maken met de TI-99/4A had ik bij V&D in Eindhoven met de afdelingschef afgesproken dat ik op een maandagochtend (sluitingstijd) eens langs zou komen. Andere tijden leken mij daartoe minder geschikt, omdat deze computer dan — vooral onder de jeugd — veel aftrek heeft. Dat was dan ook wel te merken, want het apparaat was behoorlijk in de war. De spatiebalk werkte bijvoorbeeld niet meer en wat een IF-THEN-ELSE statement voorstelt was het klaarblijkelijk ook vergeten. Toen echter een tweede exemplaar onder de toonbank vandaan werd gehaald was het leed geleden en kon ik op mijn gemak eens kijken wat deze computer zoal te bieden heeft.

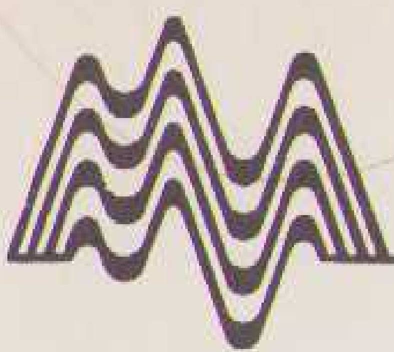
De eerste indruk

Hardware.

De computer is ondergebracht in een net afgewerkt kastje van kunststof met metaal. De aansluitkonnektors zien er degelijk uit en zijn — voor zover het de in de kast vallende meerpolige konnektors (gewoon een stukje printplaat) betreft — voorzien van een in de kast wegschuivend afschermkapje. De software modules — die rechts naast het toetsenbord aangesloten moeten worden — zijn gemakkeljk en zonder gewring verwisselbaar. De modules zijn eveneens ondergebracht in een stevig huis van kunststof. In de handleiding wordt overigens gewaarschuwd voor het feit dat ze nogal gevoelig zijn voor statische elektriciteit. Je moet dus van de aansluitingen afblijven en als je er dan persé aan moet komen, moeten eerst de vingers (of wat dan ook) ontladen worden door een of ander metalen objekt vast te houden (liefst geaard). Het keyboard is een gewoon "QWERTY" schrijfmachine toetsenbord en ligt goed in de hand (lees: in de vingers). Het oudere type — de TI-99/4 — was voorzien van een ander soort (QWERTY) toetsenbord waar niet zo goed mee te werken was.

Software.

Aan de hand van een lijst met 64 verkrijgbare softwaremodules (en dan neem ik aan dat er nog wel meer zijn of komen) is het niet moeilijk om vast te stellen dat deze computer (ook) bedoeld is voor mensen die nog niet of nauwelijks met het fenomeen computer kennis hebben gemaakt. Deze lijst met verkrijgbare software (deels met een Nederlandse en deels met een Amerikaanse handleiding) is onderverdeeld in een aantal groepen. Tussen haakjes staat het aantal programma's op de lijst: spel software (21), edukatieve software (19), organisatie software (6), programmeer software (8) en andere software (10). Tijdens het werken met de TI-99/4A merk je dat deze computer ook op de beginner is gericht; hij heeft gebrui-



kersvriendelijke informatie (zoals ze dat bij Texas Instruments noemen). Ik zal eens een paar voorbeelden aanhalen:

— Aan het begin verschijnt er o.a. de tekst "ready-press any key to begin" op het scherm. Vervolgens kan je kiezen uit de mogelijkheden 1 en 2 (althans in de gevallen die ik naging). Dit houdt in dat men kiest voor het zelf programmeren in BASIC of voor het programma dat in de computer gestoken module zit.

— Als er in een zelf geschreven programma fouten staan geeft hij precies aan wat er fout is. Dus niet, zoals bij veel computers het geval is, bijvoorbeeld "error 22 in line 100", maar bijvoorbeeld "incorrect statement in line 100".

Misschien zijn er rotten in het vak die dit kinderachtig of simpel vinden (zij zullen alle error-nummers wel uit hun hoofd kennen), maar volgens mij is dit toch een veel plezieriger manier van werken. Zeker als je alle error-nummers nog niet uit je hoofd kent. En vergissingen in de betekenis van een (uit het hoofd geleerd) error-nummer zijn nu ook niet meer mogelijk.

Wat heeft de TI-99/4A te bieden?

Op deze vraag geeft de computer zelf een antwoord. Op het scherm verschijnen dan de onderstaande kapaciteiten:

— TMS 9900 16 bit microprocessor
— 26 Kbytes inwendig ROM
— 16 Kbytes inwendig RAM
— modules tot 34 Kbytes voorgeprogrammeerd
— 72 Kbytes maximale geheugen-kapaciteit
— 16 kleuren
— 128 extra definieerbare 8 × 8 matrix karakters
— videoresolutie: 192 × 256 (24 × 32 tekens)
— muziek: 5 oktaven, max. 3 tonen tegelijk (110 Hz- ± 40 KHz)
— string enchancements
— ANSI-BASIC (ANSI = American National Standards Institute)
— 13 digit zwevende komma
— dubbele cassette interface
— variabelen tot max. 15 karakters
— device independent I/O
— multiple peripheral interface voor extra I/O mogelijkheden
— grafiek en geluid subroutine ingebouwd
— aansluitmogelijkheid joysticks (o.a. voor spelletjes)
— 1 statement per regel

Accessoires

Om het computersysteem helemaal kompleet te maken levert Texas Instruments ook nog een aantal accessoires.

Peripheral Expansion System: dit bestaat uit een box met voeding en verbindingskaart (met kabel) en hier kan men onder andere een RAM uitbreidingskaart (32 Kb) in kwijt, een RS 232 interface, een diskdrive, de bijbehorende disk controller kaart (hier zijn ook nog 2 externe disk drives op aan te sluiten) en de P-code kaart (UCSD-Pascal versie IV.0 P-code vertolker).



Speech synthesizer: deze synthesizer laat de computer praten. De ingebouwde woordenschat van 400 Engelse woorden is nog uitbreidbaar met behulp van software modules.

Diversen: joysticks, cassetterecorder aansluitkabel, lege disks, printer en software op module of disk.

Technische specificaties

Printer.
— teksten en graphics (graphics in 480 of 960 punten/lijn)
— 40 vergrote karakters per lijn; 66 verschillende breedten per lijn, 80 normale of 132 kleine karakters per lijn met programmeerbare kolombreedten
— kan automatisch over perforaties heen springen
— "top form" funktie voor papierlengten van 11 of 12 inch
— printsnelheid: 80 karakters per sekonde
— 8 internationale karaktersets (schakelaar of software keuze)

Schijfgeheugen: Voor bestandsverwerking wordt automatisch ruimte toegewezen op de schijf. Alle schijffunkties en opdrachten voor bestandsverwerking zijn voorgeprogrammeerd op module verkrijgbaar. De schijven zijn enkelzijdig bruikbaar met enkele dichtheid en zijn verder als volgt gespecificeerd:
— diameter 27,5 cm
— kapaciteit max. 89 Kbytes
— 35 of 40 sporen
— max. 127 gedefinieerde bestanden
— transmissiesnelheid: 125 Kbytes per sekonde
— gemiddelde toegangstijd: 463 ms
— sequentiële en relatieve bestanden
— records met vaste en variabele lengte
— interne bestanden en bestanden voor schermweergave
— toegangsmethoden voor invoer, uitvoer, bijwerken en toevoegen.

Voor de toekomst kunnen ook schijven met dubbele dichtheid en dubbelzijdig bruikbaar verwacht worden.

RS 232 interfacekaart: beide interfaces kunnen met een BASIC-

programma geprogrammeerd worden.
— snelheid: 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800 of 9600 baud
— 7 of 8 gegevensbits
— pariteit: geen, even, oneven
— 1 of 2 stopbits
— softwarefunkties: terugloop, loze tekens, regelopschuiving, echokontrole en pariteit
Met deze kaart zijn seriegewijze hulpeenheden op de computer aansluitbaar, ook die van andere fabrikanten met ASCII-protokol.

De programmatuur

Als u zelf wilt gaan programmeren zijn er verschillende mogelijkheden:

1. BASIC.
In eerste instantie is de computer geschikt voor BASIC programma's. Om deze taal te leren levert Texas Instruments een lesprogramma op disk.

2. Extended BASIC.
Voor Extended BASIC wordt een software module en een uitgebreide (Nederlandse) handleiding geleverd en eventueel is ook het programma "Teach Extended BASIC" met Nederlandse handleiding op disk verkrijgbaar om deze taal te leren. Als voorbeelden t.o.v. het gewone BASIC geeft Texas Instruments op:
— verruimde IF-THEN-ELSE instrukties
— uitvoerindeling met "using"-clausule
— BASIC-subprogramma's met argumenten en lokale variabelen
— zelfstarten van schijfprogramma's
— door BASIC-programmakoppeling een eenvoudige besturing van max. 28 sprites
— codesamenvoeging
— programmabeveiliging
— "ON-ERROR" instrukties
— Booleaanse funkties (AND, OR, NOT, enz.)
— gebruik van geheugenuitbreiding mogelijk

3. UCSD Pascal.
Vereist: console, 32 Kbytes RAM geheugenuitbreiding en TI schijfgeheugen. Voor het programmeren in Pascal levert men een "P-code" insteekkaart en een programmapakket bestaande uit drie disks (UCSD Pascal Editor, Compiler en Linker). UCSD Pascal programma's (versie IV.0) voor andere computers kunnen met behulp van de P-code randapparatuurkaart zonder — of met slechts kleine — wijzigingen ook voor de TI-99/4A gebruikt worden. En met behulp van het P-code compilerprogramma kunnen de meeste TI-99/4A programma's ook voor andere computers geschikt worden. (UCSD Pascal en UCSD P-Systeem zijn handelsmerken van de "Regent University of California".)

4. TI-LOGO.
Vereist: console, 32 Kbytes geheugenuitbreiding voor opslag van programmatuur en eventueel een cassetterecorder of TI Schijfgeheugen. Deze computertaal is ontwikkeld om jongeren vertrouwd te maken met de computer. Bij Texas Instruments zegt men er het volgende van: "Met deze kindgerichte computertaal kunnen leerlingen en studenten op alle niveau's van de cognitieve ontwikkeling met de computer communiceren in een gemakkelijk te begrijpen taal. Het is de bedoeling om met deze taal de leerling wiskunde en andere gangbare schoolvakken op een natuurlijke manier aan te bieden. De student (of zelfs een kind) regelt in dit geval zelf de mate van interaktie met de computer". De bijbehorende TI-Logo module gaat vergezeld van een Amerikaanse handleiding.

5. Editor/Assembler.
Vereist: console, 32 Kbytes RAM geheugenuitbreiding en het TI Schijfgeheugen. Door de TI-99/4A te programmeren in de TMS 9900 assembler-taal krijgt men direkt toegang tot alle mogelijkheden van het systeem. Een voordeel van zo'n assemblerprogramma is de hogere verwerkingssnelheid. Assembler-programma's kunnen zowel als onafhankelijke programma's gerund worden, als subroutines met een BASIC programma verbonden worden. Met behulp van de nieuwe TI BASIC instrukties, die in de programmatuur zijn opgenomen (bijv.: call load, call link, call init, call peek en call charpat), kan een koppelingsprocedure of een andere mogelijkheid worden ingeschakeld. Vanuit TI Extended BASIC kunnen de met het Editor/Assembler-pakket geschreven assembler-subroutines zondermeer worden opgeroepen. De uitvoer van deze subroutines kan direkt door TI Extended BASIC programma's worden gebruikt (zonder omzetting).

De verwerkingssnelheid

Vooral als er veel met lange programma's gewerkt wordt is de verwerkingssnelheid van de computer erg belangrijk. Om daar achter te komen kan men de computer bijvoorbeeld een "lege loop" laten draaien. Ik liet de computer het volgende programma uitvoeren:

```
FOR i = 1 TO 5000
NEXT i
```

Voor de uitvoering hiervan had de computer 14 sekonden nodig, hetgeen redelijk genoemd mag worden. Een bijkomend aardigheidje is dat het scherm normaal gesproken blauw is (met zwarte karakters), maar tijdens een bewerking groen wordt.

Vooral als men lang moet wachten is dit plezierig. In sommige gevallen is het namelijk niet duidelijk of de computer nog wacht op de invoer van verdere instrukties, of dat deze bezig is. Het is natuurlijk vrij vervelend om tien minuten (of langer) te wachten, alvorens je tot de ontdekking komt dat de computer nog op een (vergeten) instruktie wacht. Ik heb niet kunnen kontroleren of dit ook zal gebeuren tijdens het compileren van een Pascal programma, maar zeker bij dit soort dingen is dat uitermate handig.

De handleiding

De bij de computer meegeleverde handleiding mag zonder overdrijving bijzonder duidelijk en verhelderend worden genoemd. Voor zover ik het heb kunnen nagaan worden alle instrukties zeer uitvoerig behandeld en zij gaan (meestal) vergezeld van een voorbeeld-programma. Zelfs iemand die nog nooit achter een computer heeft gezeten, laat staan ermee heeft gewerkt, moet met een beetje goede wil in staat zijn om aan de hand hiervan op z'n minst de elementaire kennis van het programmeren in BASIC te leren. Texas Instruments heeft overigens in haar assortiment software ook een disk waarmee men de taal BASIC kan leren.

De pratende computer

De meest opvallende accessoire van de TI-99/4A (en van de oudere TI-99/4) is de elektronische spraaksynthesizer. Zodra deze op de computer wordt aangesloten kan de computer (op voorgeprogrammeerde kommando's) gaan praten. De synthesizer kent een paar honderd woorden en deze hoeveelheid is met een insteekmodule nog te vergroten. De werking van deze module komt overeen met die van het reeds langer bekende Speak & Spell apparaat. De mogelijkheden van zo'n synthesizer — die toch ook niet bij iedere homecomputer verkrijgbaar is — zijn legio. Naast het grappige effekt bij spelletjes zijn er natuurlijk ook tal van serieuzere toepassingen te bedenken. Een talenpraktikum bijvoorbeeld, een hulpmiddel voor vokaal of visueel gehandicapten, of om kinderen leesvaardigheidslessen te geven.

Enkele instrukties nader toegelicht

Iedere computer heeft zo z'n eigenaardigheden; zo ook de TI-99/4A. Daarom nog wat extra aandacht voor een paar standaard instrukties.

RUN. Indien zich het geval voordoet dat de eerste programmaregel op regel 100 staat en er wordt "RUN 50" ingetypt geeft de computer een foutmelding ("bad line number"), i.p.v. naar regel 100 door te lopen en te doen alsof "RUN 100" werd ingetypt.

LIST. Indien in hetzelfde geval als bij RUN echter "LIST 50" wordt ingetypt drukt de computer wel alles af vanaf regel 100.

NUM. Met deze instruktie wordt een automatische regelnummering uitgevoerd. Een getal hoeft er niet bij te worden vermeld. De computer begint nu bij regel 100 en verhoogt het regelnummer steeds met een faktor 10.

Door tweemaal op de ENTER toets te drukken stopt de automatische regelnummering. De laatste (lege) regel komt dan te vervallen. Indien op bepaalde regels nog instrukties van de vorige keer staan worden deze niet automatisch gewist, maar verschijnen ze met het desbetreffende regelnummer op het scherm.

TI BASIC opdrachten instrukties en voorzieningen in de TI-99/4A Console

OPDRACHTEN	INSTRUKTIES	RIJFUNKTIES
BREAK	BREAK	ABS
CALL CHAR	BYE	ASC
CALL CLEAR	CALL CHAR	ATN
CALL COLOR	CALL COLOR	CHR$
CALL GCHAR	CALL GCHAR	COS
CALL HCHAR	CALL HCHAR	EOF
CALL JOYST	CALL JOYST	EXP
CALL KEY	CALL KEY	INT
CALL SCREEN	CALL SCREEN	LEN
CALL SOUND	CALL SOUND	LOG
CALL VCHAR	CALL VCHAR	POS
CLOSE	CLOSE	RND
DATA	CON (CONTINUE)	SEG$
DEF	DELETE	SGN
DIM	DIM	SIN
DISPLAY	DISPLAY	SQR
END	EDIT	STR$
FOR...TO...(STEP)	END	TAB
FOR...NEXT	LET (FACULTATIVE)	TAN
GOSUB	LIST	VAL
GOTO	NEW	
IF...THEN...(ELSE)	NUM (NUMBER)	
INPUT...REC	OLD	
LET (FACULTATIVE)	OPEN	
ON...GOSUB	PRINT	
ON...GOTO	RANDOMIZE	
OPEN	REM	
OPTION BASE	RES (RESEQUENCE)	
PRINT	RESTORE	
RANDOMIZE	RUN	
READ	SAVE	
REM	STOP	
RESTORE	TRACE	
RETURN	UNBREAK	
RND	UNTRACE	
STOP		
TRACE	**RELATIETEKENS**	
UNBREAK		
UNTRACE	**NUMERIEK BEREIK**	

– E-128 tot – 9,99999E + 127 en nul
1E-128 tot 9,99999E + 127
Nauwkeurigheid tot 13 of 14 cijfers
Afbeelding van 10 cijfers of van 6 decimalen met drijvende komma

Extended BASIC:

Input/Output:	ACCEPT	**Functie:** MAX
	DISPLAY	MIN
		PI
Subprogrammas:	SUB	**Reeksen:**
	SUBEND	7 Dimensies
	SUBEXIT	String handling: RPT$
Sprites:	COINC	
	DELSPRITE	**FOUTOPSPORING**
	DISTANCE	**RUN as a statement**
	LOCATE	**Power up program execution**
	MAGNIFY	
	MOTION	**Multiple Statement**
	PATTERN	**Save- and List-protection**
	POSITION	**Multiple Assignments**
	SPRITE	**Assembly Language. Support:** INIT, LOAD, LINK, PEEK
Informatie:	SIZE	
Memory Expansion:	32 Kbyte	

Computerclubs

Net als vele andere computers kent ook deze een aantal gebruikersclubs. Vooral als u ervaringen met andere gebruikers wilt uitwisselen, of als u van elkaars problemen en fouten wilt leren, kan het zinvol zijn om met zo'n club kontakt op te nemen.
In de Verenigde Staten zitten twee internationale gebruikersclubs:
**International 99/4 Users Group
7908 N.W. 23 RO Street, Suite 5
Bethany, OK 73008.**

**International Home Computer Users Association
P.O. Box 2403 - Del Mar, CA 92014.**

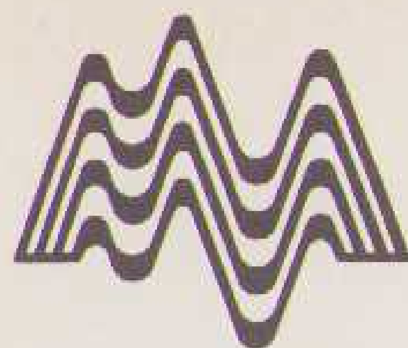
De Nederlandse club is te bereiken via: **Software Department
Dhr. J. Barnier, Rozenstraat 36,
8471 KM Wolvega.**

Het postadres van de Belgische club is: **TI Software Exchange,
Postbus 63 - 2080 Kapellen (België).**

Daarnaast wordt er in de Verenigde Staten nog een onafhankelijke tweemaandelijkse tijdschrift (het 99'er Magazine) uitgegeven voor gebruikers van de TI-99/4A. Er staat van alles in; kant en klare programma's, cursussen voor de diverse programmeertalen van de TI-99/4A, technische kwesties, nieuwe accessoires etc. Voor nadere inlichtingen: **Emerald Valley Publishing Co. - 99'er Magazine,
P.O. Box 5537 - Eugene,OR 97405.**

Conclusie

Met de TI-99/4A heeft Texas Instruments een bijzonder interessante homecomputer op de markt gebracht voor een redelijke prijs. Voor beginners is deze homecomputer uitermate geschikt, omdat er een groot assortiment software voor aanwezig is waarmee men niet alleen van alles kan doen zonder het programmeren te kennen, maar met deze software kan men eveneens het programmeren in de verschillende talen onder de knie krijgen. En als de behoeften groeien kan de computer uitgebreid worden met diverse accessoires.
Ook de gevorderde programmeur komt met de TI-99/4A ruimschoots aan zijn trekken. In deze prijsklasse liggen de computers nu eenmaal niet voor het opscheppen én die maar liefst in vier volwassen talen (plus TI-LOGO voor de beginner/jongeren) programmeerbaar is. Ook de uitbreidingsmogelijkheden (tweemaal cassette interface (reeds aanwezig), disk, peripheral expansion system, spraaksynthesizer, software ROM modules, modem via RS 232 interfacekaart, etc.) zijn bepaald niet gering.
Bij de aanschaf van een (nieuwe) homecomputer is de TI-99/4A zeker de moeite van het overwegen waard en als u hem eens in levende lijve wilt bekijken kan dat o.a. bij V & D. ■



Electronisch soldeer-station LS7000

In samenwerking met de **firma ERSA** en de redactie van **ELO** ontwikkelde het ELV laboratorium een electronisch soldeerstation, dat gebaseerd is op een door de firma ERSA onder de hardste industriële omstandigheden beproefde schakeling. De uitstekende eigenschappen van dit electronisch soldeerstation met temperatuurregeling zijn van professioneel karakter: het apparaat heeft een ingebouwde temperatuurvoeler en een speciaal voor deze soldeerbout ontwikkelde driecijferige digitale temperatuur uitlezing.

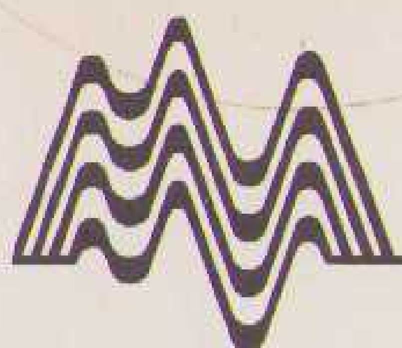


Voor wat betreft de bestelling/levering van de bouwpakketten van dit project wordt u verwezen naar pagina 37.

In nauwe samenwerking met het Duitse blad ELV kunnen wij de lezers van **Informatronica** dit project en alsmede een volledig onderdelenpakket aanbieden. In de komende maanden zullen wij tal van kompleet verzorgde bouwprojecten in dit blad opnemen waarvan de onderdelen en bouwkits via NANTON PRESS Onderdelenservice verkrijgbaar zullen zijn.

Algemeen

Bij het bouwen van electronische schakelingen vormt een soldeerbout zo'n beetje het belangrijkste stuk gereedschap van de electronica hobbyïst. Voor zeer fijn soldeerwerk is een 15 tot 20 Watts soldeerbout bijzonder geschikt, maar voor soldeerwerk aan grotere kopervlakken op de print, bij het solderen van draaduiteinden van netsnoeren of soldeerboutstiften, kan men beter een vermogen van 30 tot 50 Watt kiezen. Indien de soldeerbout voor het onderhavige karwei een te gering vermogen heeft, dan bestaat het gevaar voor een koude verbinding doordat het werkstuk niet voldoende kan worden verwarmd en wanneer het vermogen daarentegen te groot is ontstaat ook een slechte soldeerverbinding omdat het vloeimiddel te snel verdampt en er zich een oxidelaag vormt. Een electronisch geregeld sol-



deerstation biedt misschien wel het meest voor ieder karwei waarvoor men een vermogen tussen 0 en 50 Watt nodig heeft, omdat de tiptemperatuur voor ieder afzonderlijk karwei kan worden aangepast. Deze temperatuur wordt onafhankelijk van de afgestane warmte door de electronica constant gehouden. Het hier gepresenteerde electronische soldeerstation LS7000 kan men rustig een professioneel apparaat noemen. Het is ons gelukt door middel van een doordachte uitvoering van de schakeling en de print het electronicagedeelte voor de temperatuurregeling van de soldeerbout zo op te zetten, dat ook een niet zo ervaren electronica hobbyïst het apparaat moet kunnen nabouwen.
De driecijferige digitale uitlezing van de temperatuur van de soldeerstift kan men meteen nabouwen of zonder problemen op een later tijdstip aan de schakeling toevoegen. Voor het nabouwen van dit deel van de schakeling heeft men wat meer soldeerervaring nodig vanwege de fijne soldeerverbindingen aan het 40-pens IC voor de uitlezing, maar dankzij een uitgekiens concept hoeft een gemiddelde hobbyïst hier toch niet voor terug te schrikken.

Bediening en werking

Voordat we ons in de schakeling gaan verdiepen zetten we eerst de bediening en de algemene werking van het electronisch soldeerstation LS7000 uiteen, zodat de lezer zich snel een beeld kan vormen van de kwaliteit van dit apparaat. Aan de rechterzijde van het apparaat zit een diodestekerbus, waarop de ERSA TE50 soldeerbout wordt aangesloten. Aan deze soldeerbout zit reeds een zeer flexibele teflonkabel met een passende diodesteker met bajonetsluiting. Voordat het apparaat wordt aangesloten moet men de soldeerbout op een veilige plaats neerzetten, bijvoorbeeld in de bijpassende soldeerboutstandaard. Na het inschakelen kan men met de temperatuurregelaar de temperatuur van de soldeerstift instellen en aflezen op de digitale uitlezing. Omdat de transformator is overgedimensioneerd en bijzonder krachtig is, bereikt de soldeerstift reeds na circa 30 seconden de ingestelde temperatuur en het oplopen van de temperatuur kan men precies volgen op de digitale uitlezing. Door de uitstekende regeleigenschappen van de electronica wordt de temperatuur binnen enkele graden constant gehouden. Een LEDje geeft aan dat de regelelectronica het element van de soldeerbout aan het uitsturen is. Helemaal rechts op het frontpaneel zit nog een banaanstekerbus voor de spanningscompensatie van het soldeerstation, dat uiteraard galvanisch van het net is gescheiden.

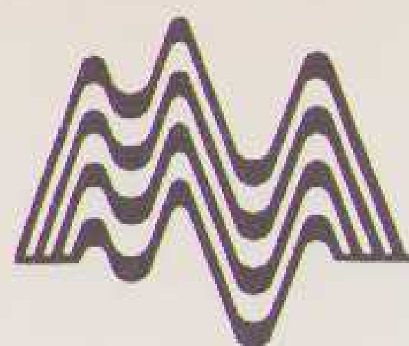
Over de schakeling

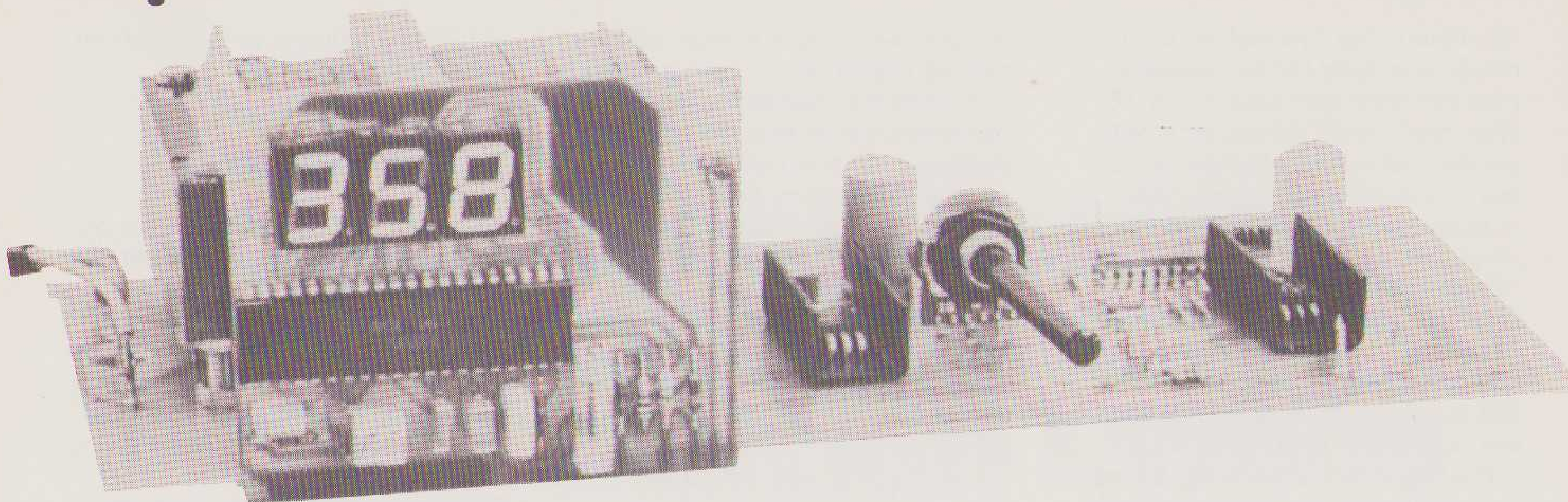
Het hart van de schakeling wordt gevormd door de regelaar van de soldeerstifttemperatuur en deze bestaat uit één IC van het type U106BS van AEG/Telefunken. Op de weerstanden R6 en R7 staat de spanning van het thermo-element dat zich in de soldeerbout bevindt, en deze spanning wordt doorgegeven aan de ingangspennen 3 en 4 van het IC. Een interne spanningsstabilisering van het IC zorgt er samen met voorschakelweerstand R3, diode D1 en afvlakcondensator C2 voor dat de regelelectronica door een gestabiliseerde spanning wordt gevoed. Deze over C2 staande spanning staat tevens over de in serie geschakelde weerstanden R10, R12, potmeter R11 en de temperatuurinstelpotmeter P1.

De met P1 ingestelde spanning gaat via R8 naar een van beide ingangen van het IC, waardoor de feitelijke temperatuur wordt ingesteld. De ingang van IC1 (pen 10) stuurt via R13 triac Tri1, een BT138/500, en wel zo, dat de ingestelde temperatuur constant wordt aangehouden. Een bijzonderheid van het IC is dat de triac uitsluitend tijdens de nuldoorgang van de netspanning wordt ingeschakeld, en op deze wijze wordt voorkomen dat er een gelijkspanningscomponent wordt ontwikkeld, doordat de uitsturing steeds een even aantal halve sinusgolven krijgt toegemeten. De synchronisatie voor het schakelen op de nuldoorgang wordt uit de netspanning betrokken en dit signaal komt via weerstand R9 op pen 14 van het IC binnen. LED D3 geeft aan dat de soldeerbout wordt uitgestuurd en deze diode krijgt zijn spanning via R14, terwijl D2 als bescherming tegen te grote negatieve spanningen dient.

De temperatuuruitlezing

IC2 vormt met de aangrenzende onderdelen (R15-R21 en C3-C7) een volledige driecijferige digitale spanningsmeter, zoals reeds vele malen eerder werd beschreven. Voor diegenen die nog niet zo bekend zijn met de werking van het IC van het type ICL7107 volgt een korte beschrijving van de werking.
De meetspanning (in dit geval de thermospanning van de sensor die met het thermo-element in de soldeerbout is ingebouwd) staat over de pennen 30 en 31 van het IC2. In dit geval tellen we met behulp van de spanning die over R20 staat een extra spanninkje op bij de thermospanning en dit heeft een tweeledig doel. Op de eerste plaats kunnen we met de spanningsval van circa 5 mV die over R20 staat voor de omgevingstemperatuur compenseren en op de tweede plaats verschuift hierdoor de nulspanning naar boven, waardoor we bij het afregelen van de digitale uitlezing een kleinere schaalfactor kunnen instellen. Door deze laatste maatregel kunnen we rekening houden met het temperatuurverschil tussen het thermo-element en de punt van de soldeerstift, zodat de feitelijke soldeertemperatuur zo nauwkeurig mogelijk wordt aangegeven. Het thermo-element zit welliswaar helemaal voorin in de soldeerbout, maar dan is het nog enkele millimeters verder tot de punt van de soldeerstift en over deze afstand kan er enig temperatuurverloop plaatsvinden, waarbij we in ons geval mee rekening hebben gehouden. Op het moment van inschakelen verschijnt om bovenvermelde reden een temperatuur van circa 75°C op de uitlezing. Via een vrij omvangrijke signaalbewerking komt op de 7-segmentsuitlezing van het type TIL701 (= DIS1305, gemeenschappelijke anode) een driecijferige digitale waarde te staan die evenredig is met de ingangsspanning op pennen 30 en 31. Met een meerslagen instelpotmeter, R18, wordt op referentie-ingang pen 36 een referentiespanning gezet, waarmee de schaalfactor wordt ingesteld. In ons geval wordt dit schaalfactor zo ingesteld dat in combinatie met





Vooraanzicht van het afgebouwde electronische soldeerstation LS7000 met digitale uitlezing van de temperatuur.

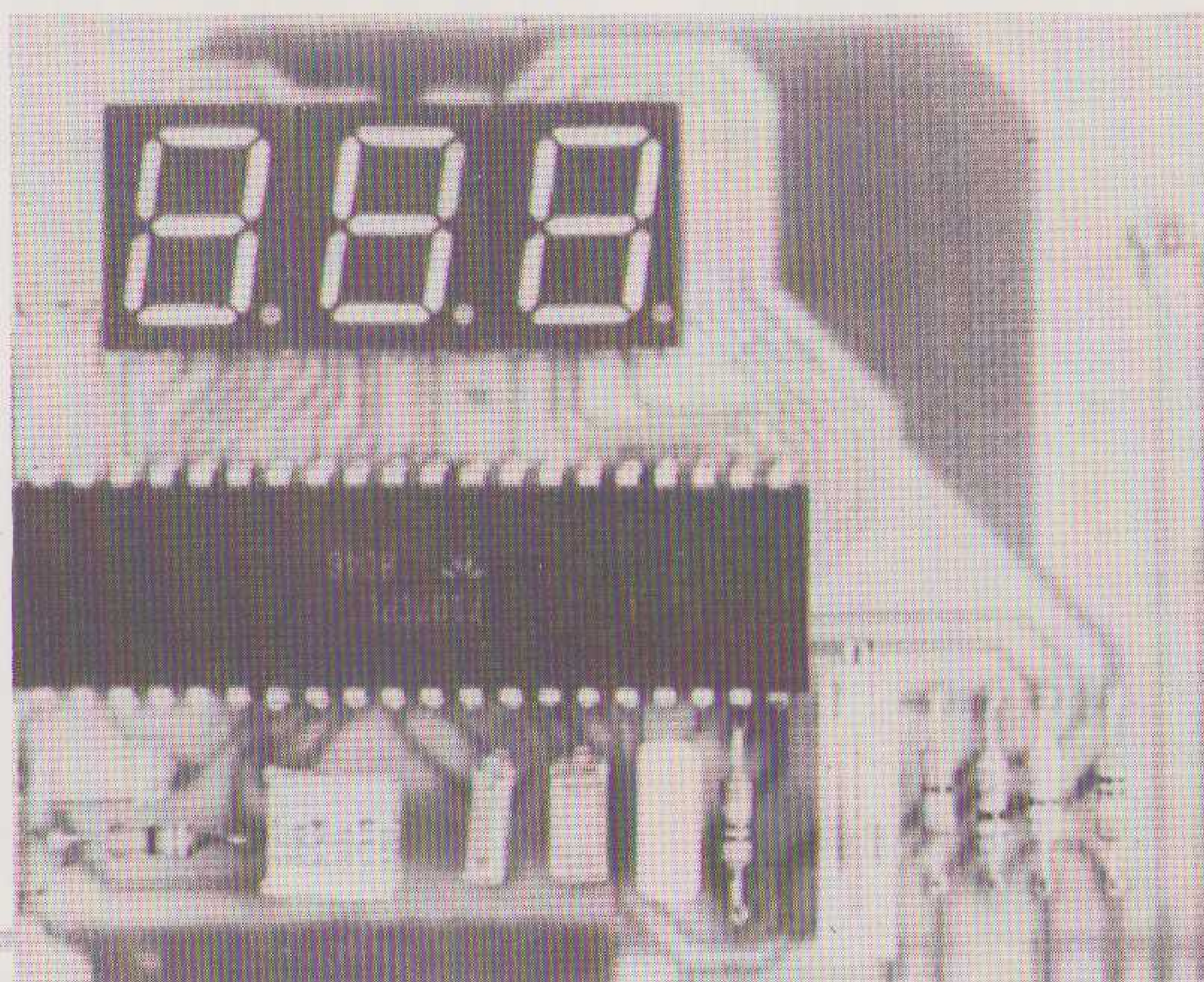
de thermospanning van 51μV/°C een directe uitlezing in graden Celcius wordt verkregen. Dat betekent in ons geval dat met behulp van R18 een referentiespanning van precies 68 mV tussen pennen 35 en 36 van IC2 moet worden aangelegd. Deze handeling vormt de hele afregeling, omdat het nulpunt van het IC zich verder automatisch instelt.

De voeding

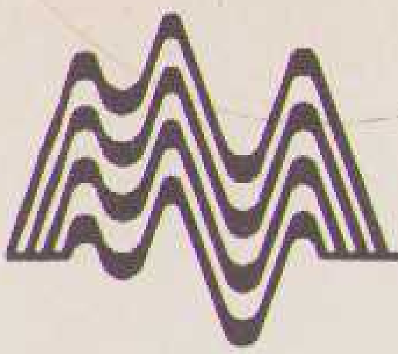
Transformator Tr1 bezit een primaire wikkeling van 220V bij 65 VA (topvermogen circa 100 VA) en twee secundaire wikkelingen, een van 24 V bij 2½ A voor de temperatuur regelelectronica voor de soldeerbout, en een van 9 V bij 400 mA voor het voeden van de driecijferige digitale uitlezing. Deze tweede wikkeling hebben we uiteraard alleen nodig indien de uitlezing mee wordt ingebouwd. IC2 heeft een positieve voedingsspanning van 5 V nodig en deze wordt door D4 gelijkgericht en door IC3 en de condensatoren C8, C9 en C11 gestabiliseerd. Daarnaast is nog een negatieve hulpspanning nodig van −5,6V, die van D5 en R22 met zenerdiode D6 wordt afgenomen, waarbij C10 en C12 als afvlakcondensator fungeren. (Alleen nodig als men de digitale temperatuuruitlezing bouwt, zoniet, blijft de 9V/400 mA wikkeling onaangesloten.)

Afregeling

Indien we het electronische soldeerstation LS7000 op een zinvolle manier willen gebruiken, dan verdient het aanbeveling de schaal van de potmeter voor de temperatuurregeling te ijken. Meestal staat de electronica hobbyïst echter geen nauwkeurige temperatuurmeter ter beschikking, waarmee we nog temperaturen van zo'n 400 graden kunnen meten, en zodoende hebben we naar een simpelere afregeling gezocht. Voor het afregelen van ons soldeerstation zetten we de temperatuurregelaar in de uiterste linkse stand (geheel linksom draaien). Dat punt is met 183°C gemerkt en dient als uitgangspunt bij het ijken van ons instrument. Het is namelijk zo, dat het in de electronicahandel verkrijgbare soldeertin (60/40) exact bij 183°C smelt, respectievelijk stolt. Instelweerstand R11 wordt dan voorzichtig zo verdraaid, dat in eerste instantie het aan de soldeerbout toegevoerde soldeertin smelt en er een kleine druppel aan de punt blijft hangen. Dan wordt R11 zo verdraaid, dat de soldeerbout geen regelspanning meer krijgt toegevoerd (LED3 blijft uit). En op dat moment stelt men terwijl de aan de punt van de stift hangende soldeerdruppel stolt, R11 zo in dat de verwarming juist weer wordt ingeschakeld. Met een beetje geduld kan men ervoor zorgen dat de punt van de soldeerstift precies op die temperatuur blijft waarbij het soldeertin net niet smelt respectievelijk



Zo ziet de afgebouwde print van de temperatuuruitlezing van het electronisch soldeerstation LS7000 eruit.

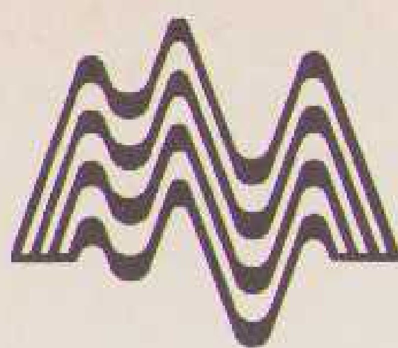


net niet stolt. Op dat moment bedraagt de temperatuur vrij nauwkeurig 183°C en dit vormt het einde van de afregeling. Hierop kan men met de regelpotmeter de gewenste temperatuur in het bereik 200 - 400°C instellen, waarbij men uiteraard met geringe afwijkingen rekening moet houden.
Voor het geval men de driecijferige digitale uitlezing meteen heeft meegebouwd, is de afregeling nog eenvoudiger, omdat men voor het instellen van de juiste uitlezing van de temperatuur zoals reeds eerder in dit artikel werd vermeld, slechts met behulp van R18 een spanning van exact 68 mV hoeft aan te brengen op de punten 35 en 36 van IC2. Deze spanning kunt u het beste meten met een hoog-ohmige digitale multimeter. Na deze relatief eenvoudige afregeling kan men met behulp van de zojuist geijkte digitale temperatuur uitlezing ook de regelelectronica afregelen. U zet de temperatuurregelaar net zoals bij de eerder genoemde afregeling het geval was in de stand 183°C en met behulp van instelpotmeter R11 stelt u deze temperatuur op de uitlezing in. Doordat er natuurlijk geringe afwijkingen kunnen optreden in de op het frontpaneel afgedrukte temperatuurschaal, kunnen we u aanbevelen de temperatuurregelaar met behulp van de digitale uitlezing ergens in een gebied tussen de 300 en 350°C — de normale soldeertemperatuur — af te regelen. Zetten we de temperatuurregelaar bijvoorbeeld op 300°C, dan kunnen we met R11 de regelelectronica zo afregelen dat deze temperatuur ook inderdaad op de punt van de soldeerstift staat. Dat kunnen we met de digitale uitlezing controleren, waarbij men natuurlijk moet bedenken dat in aanwezigheid van de digitale uitlezing de temperatuurschaal van de regelpotmeter slechts van secundair belang is.

De bouw

Door de professionele aanpak is de zekerheid waarmee u deze schakeling kunt nabouwen vrij groot. Niet in de laatste plaats is dat een gevolg van de hoogwaardige printlay-out; alle onderdelen behalve de netschakelaar vinden er een plaatsje op, zodat de bedrading tot een minimum beperkt kon blijven.

Bovenaanzicht van de afgebouwde print van het electronisch soldeerstation LS7000.



Voordat u met het insolderen van de onderdelen op de print kunt beginnen, moet u eerst beide printen even in de behuizing passen (beide prints nog niet aan elkaar solderen). Als dat allemaal lukt, kunt u met het solderen van de onderdelen beginnen. Eerst soldeert u de weerstanden, dan de condensatoren, de dioden enz., waarbij u moet letten op de juiste polariteit van de condensatoren en dioden. Na het insolderen van beide IC's (let op de juiste oriëntatie), dan kunt u de uitleesprint onder een rechte hoek op de hoofdprint solderen, waarbij de uitleesprint circa 3 mm onder de hoofdprint uitsteekt. Zodra alle kopervlakken van de loodrecht op elkaar staande prints met elkaar zijn verbonden kunt u het geheel in de behuizing gaan inbouwen, waarbij u als laatste onderdeel de grote zware trafo op de print soldeert en de trafo zelf met vier lange bouten met moertjes vastschroeft. Bij het aansluiten van de netkabel dient u zoals altijd, de uiterste voorzichtigheid en zorgvuldigheid in het oog te houden. Als laatste schroeft u de diodestekerbus op de frontplaat en u verbindt de aansluitpunten van de bus, die u op de onderkant kunt aflezen, met de bijbehorende punten op de hoofdprint van het soldeerstation. Indien u de digitale uitlezing niet meebouwt, moet u LED D3 (verwarming) met twee draadjes van circa 40 mm lang op de daarvoor bestemde plaats op de hoofdprint solderen, zodat de LED, die anders op de uitleesprint komt, nu op de juiste hoogte voor het venster in het frontpaneel komt te zitten.
Na het afregelen en de inbouw kan men het apparaat gaan gebruiken voor het uiteindelijke doel, namelijk het precisiesolderen van nog vele interessante schakelingen die allemaal in Informatronica zullen verschijnen. ■

ONDERDELENLIJST ELECTRONISCH SOLDEERSTATION

BASISVERSIE

IC1	U106BS
Tri1	BT138/500
D1, D2	1N4148
D3	rode LED, 3 mm

CONDENSATOREN

C1	1n
C2	470µ 16V

WEERSTANDEN

R1	220k
R2	180k
R3	330, 2W
R4, R5	3k9
R6, R7	2k2
R8	180k
R9	3k9
R10	3k3
R11	1k, instelpot
R12	820
R13	22
R14	820
P1	1k pot, lin. 6 mm as

DIVERSEN

1 transformator prim. 220V/65VA sec. 24V/2½A en 9V/400mA
4 schroeven M4 × 45 mm
12 moeren M4
1 U-vormig koellichaam
1 schroef M3 × 6 mm
1 moer M3
7 soldeerpennetjes
1 printzekeringhouder
1 zekering 630 mA

SPECIALE ONDERDELEN

ERSA soldeerbout TE50 met ingebouwd thermo-element, flexibel teflonsnoer en diodesteker met bajonetsluiting.
Soldeerboutstandaard met reinigingssponsje.

VOOR DE BEHUIZING

— Behuizing uit de serie ELV7000
— Bedrukte en voorgeboorde frontplaat
— Netkabel met steker, doorvoertule en trekontlasting
— Draaiknop met pijltje of stip, 21 mm Ø
— Aan/uit schakelaar, dubbelpolig
— Diodestekerbus voor bajonetbevestiging
— Twee schroefjes voor de stekerbus
— Geïsoleerde banaanstekerbus

ONDERDELENLIJST VOOR DE TEMPERATUURMETER

HALFGELEIDERS

IC2	ICL7107
IC3	7805
Di1-Di3	TIL701 of DIS1305
D4, D5	1N4001
D6	ZPD5,6

CONDENSATOREN

C3	680n
C4	100n
C5	100p
C6	10n
C7	100n
C8	1000µ 16V
C9	330n
C10	100µ 16V
C11, C12	10µ 16V

WEERSTANDEN

R15	33k
R16	100k
R17	27k
R18	1k, (meerslagen instelpotmeter)
R19	100k
R20	180
R21	10k
R22	1k

DIVERSEN

U-vormig koellichaam
Schroef en moer M3 × 6 mm

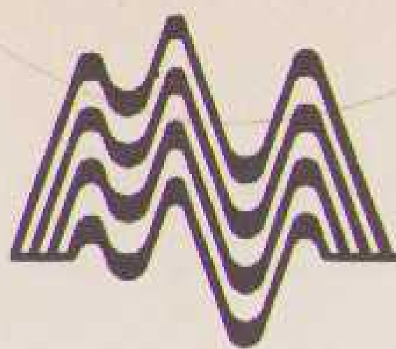
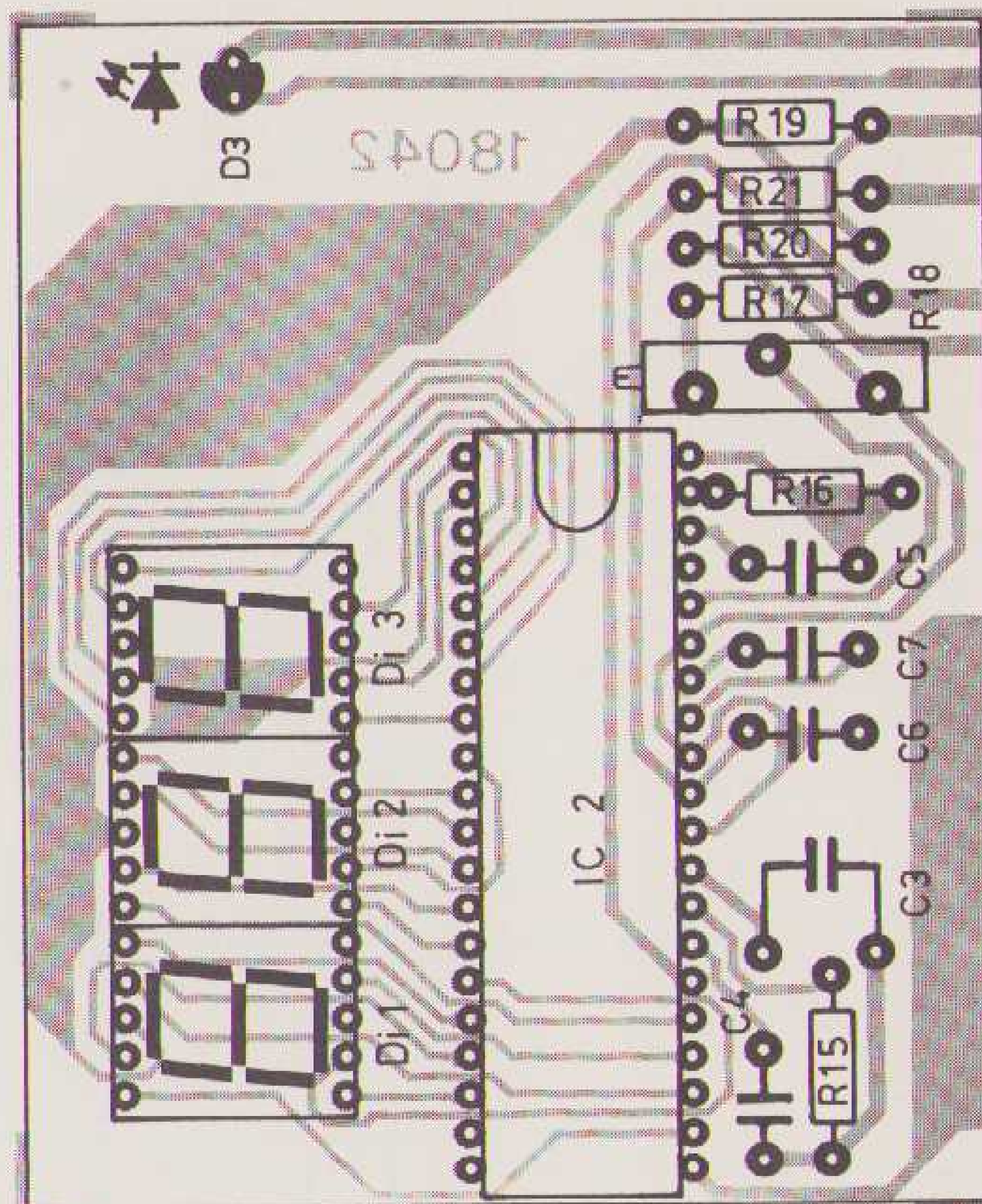
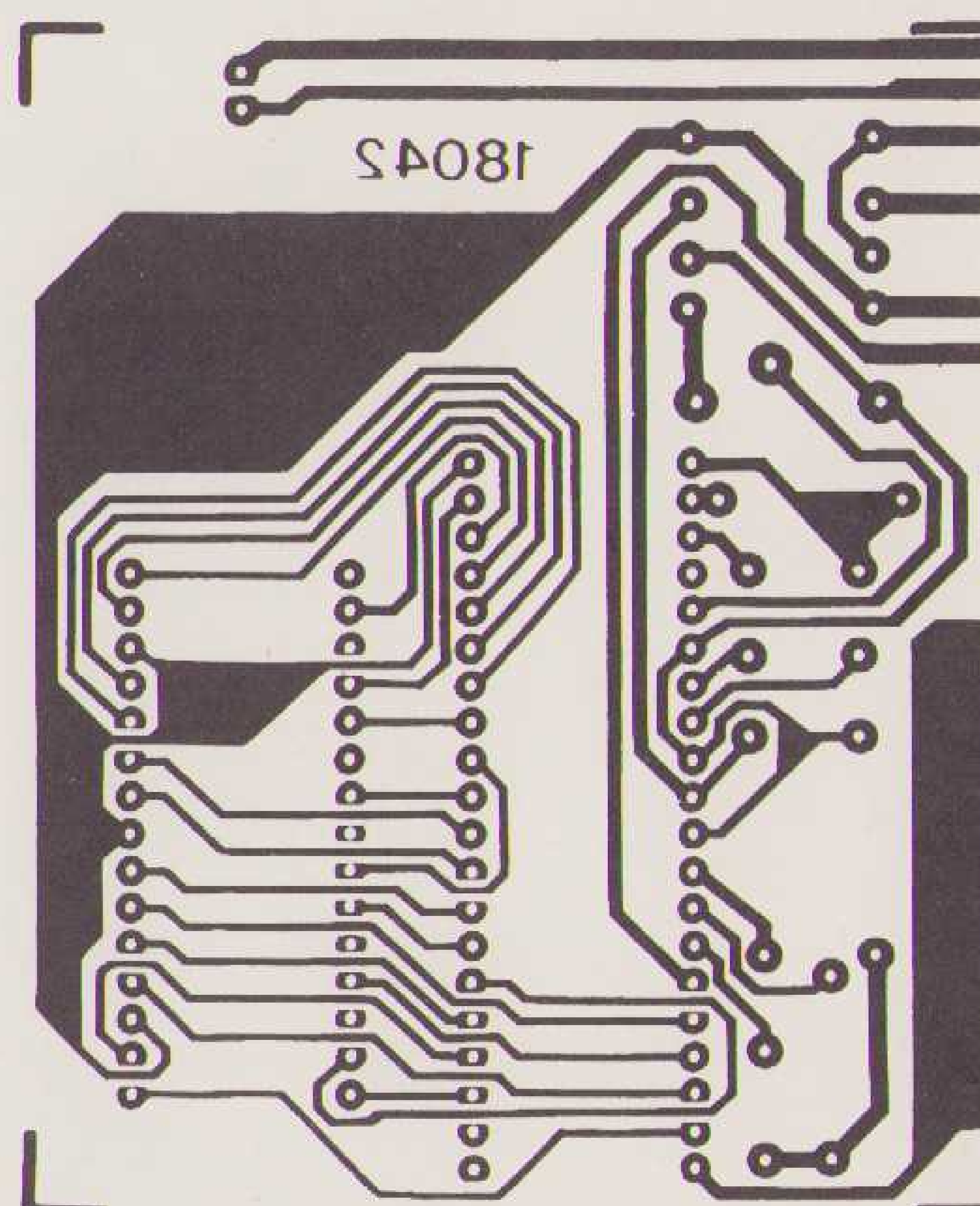


Fig.1.
Schema van het electronisch soldeerstation LS7000.





Geheel boven:
De componenten opstelling van de uitleesprint van het electronisch soldeerstation LS7000.

Onder:
De uitleesprint.

Links:
De componenten opstelling van de hoofdprint van het electronisch soldeerstation LS7000.

Rechts:
De hoofdprint.

systemen

PEARCOM
De Pearcom is een bijzonder veelzijdige computer. Een opsomming geven van alle toepassingsgebieden is één onmogelijkheid. De hoofdtoepassingen zijn: besturingen, CAD — Computer Aided Draftings, Viditel, meet- en regeltechniek, systeem- en software-ontwikkeling, calculatieplanning, mailing, bestandsorganisatie, financiële administratie, tekstverwerking, diverse onderwijstoepassingen, persoonlijk gebruik, enz.. Het grote voordeel van de Pearcom is de grote hoeveelheid uitbreidingskaarten die door fabrikanten wereldwijd (zie o.m. deze advertentie) worden geleverd en waarvan er maar liefst 14 geplaatst kunnen worden.
De Pearcom is een computer waar niemand snel uit groeit; als u een bepaalde funktie mist, is er in erg veel gevallen een uitbreiding voor leverbaar. Van een printer interface tot een 16 bits processorbord met de 68000 CPU.
De computer groeit met u mee!
De basisversie kunt u aansluiten op een normale TV en een cassetterecorder en kost:
f 3995,—......... excl. BTW
f 4714,10......... exlc. BTW
Actieprijs:
f 3250,—......... excl. BTW
f 3835,—.......... incl. BTW

PEARCOM DISK DRIVES
Deze Pearcom drives zijn uitgerust met een Siemens loopwerk. Het loopwerk heeft een betere mechanische opbouw dan het Apple (Shugart) loopwerk. De kopbeweging geschiedt door middel van een worm-as. De drive is DOS 3.2 en DOS 3.3 compatibel.
f 1375,—......... excl. BTW
f 1649,65......... incl. BTW

DISK CONTROLLERS
De Pearcom disk drives kunnen via deze interfaces worden aangesloten op de computer. Er zijn twee types leverbaar, te weten:
Omschakelbare DOS 3.2/3.3 controller..... **f 340,— excl. BTW.**
f 401,20.......... incl. BTW
DOS 3.3 controller:
f 250,—.......... excl. BTW
f 295,—........... incl. BTW
Beide interfaces zijn geschikt voor het aansluiten van 2 loopwerken.

KLEURENMONITOR MET VIDITEL INTERFACE
Een high resolution monitor voor de Apple II of Pearcom van MICROVITEC. De monitor wordt standaard geleverd met een RGB (Rood/Groen/Blauw) kaart wat garant staat voor een goede kleurenweergave. Buiten de RGB aansluiting heeft de monitor ook nog een aansluiting voor VIDITEL. De VIDITEL interface kan direct aangesloten worden op een stopcontact voor uw telefoon. De interface kiest geheel automatisch. Op het keyboard vindt u toetsen voor het oproepen van de pagina's en voor diverse andere commando's. Via een bijgeleverd programma kan er via het computer-toetsenbord gewerkt worden, waardoor u ook tekst in kunt voeren. Kleuren monitor met RGB kaart kost:
f 2495,—.......... incl. BTW
f 2944,10......... excl. BTW
Kleurenmonitor met RGB kaart en VIDITEL kost:
f 2695,—......... excl. BTW
f 3180,10......... incl. BTW

HYDRA
Hydra is een multi-user systeem voor Commodore computers van het type 3032/4032/8032.
Met Hydra kan er tussen max. 127 computers communicatie plaats vinden op verschillende manieren.
— Onderlinge communicatie.
— Zogenaamde mastercomputers kunnen software naar en deze op afstand bedienen en bemonsteren.
— Alle aangesloten computers kunnen gemeenschappelijke randapparatuur gebruiken.
— Tot maximaal 50 files open per diskdrive; seq, rel en usr files.
— Record blokkeer faciliteit.
— Overdracht snelheid: 250.000 baud.
— Maximum afstand tussen de computers: 1 km.
— Verbinding tussen de computers met 4 aderige kabeltjes (f 1,25 p/m.).
— Lage kosten per aansluiting.
Als u de mogelijkheden bekijkt zult u begrijpen dat dit systeem erg vaak zijn toepassing vindt in scholen. De leraar kan op ieder gewenst moment in de computer van de leerling spieken, instructies geven, programma's corrigeren, enz. vanuit de z.g. mastercomputer. Verder zijn er natuurlijk legio andere toepassingen o.m. in het bedrijfsleven en industrie. De prijs van het HYDRA systeem bedraagt per computer:
f 975,—......... excl. BTW
f 1150,50......... incl. BTW

SILICON OFFICE
'Geen enkel ander computersysteem ter wereld kan voor deze prijs meer bieden dan....CBM SILICON OFFICE. Dit is de slogan op de folder van Silicon Office. En de praktijk bewijst dat regelmatig. Silicon Office is een compleet systeem voor alle mogelijke toepassingen. Het programma bevat een gegevens-bank (data-base), waarin u grote hoeveelheden informatie op kunt slaan. De manier waarop dat gebeurd bepaald u zelf. Op een zeer eenvoudige wijze kunt u gegevens oproepen, wijzigen, sorteren, afdrukken enz. U kunt berekeningen uitvoeren op die gegevens en die berekeningen via de uitgebreide tekstverwerker afdrukken op de printer. Als er informatie uitgewisseld moet worden, geen probleem, Silicon Office communiceert via een normale telefoon met ieder ander Silicon Office systeem.
f 4500,—......... excl. BTW
f 5310,—.......... incl. BTW
Een basissysteem bestaande uit: CBM 8096 computer, CBM 8050 floppy, CBM 4022 printer, kabels en Silicon Office vraagt een investering van
f 16.400,—........ excl. BTW
f 19.352,—........ incl. BTW

COMMODORE IS EENVOUD
De Commodore reeks computers heeft bewezen uitermate geschikt te zijn voor administratieve toepassingen als boekhouding, fakturering, tekstverwerking, gegevensbanken, calculatie, planning, enz.. en natuurlijk voor het onderwijs. Dit werd bevorderd door de zeer gunstige prijs/prestatie verhouding; de eenvoud in bediening en ook in even zo belangrijke mate door de grote hoeveelheid, vaak Nederlandse, programmatuur. Het eerstgenoemde punt wordt nu nog versterkt door de nieuwe prijzen van Commodore, die u vindt in onze prijslijst. Deze zenden wij u op verzoek graag toe; stuur de antwoordkaart in.
Tevens is de Commodore-lijn uitgebreid met een aantal apparaten, zoals bijvoorbeeld de 8032 Turbo. Deze computer heeft dezelfde eigenschappen als de 8032 echter met een verstelbaar beeldscherm en een los keyboard zoals u kunt zien op de foto. Ook de 8096 is in Turbo-uitvoering leverbaar.
CBM 8032 Turbo
f 4615,—......... excl. BTW
CB 8096 Turbo
f 5995,—......... excl. BTW

MICRO MAINFRAME M.M.F. 9000
Deze nieuwe computer van Commodore is uitermate geschikt voor het voortgezet onderwijs.
Waarom? Bekijkt u de specificaties eens.....
CPU: 6502 & 6809. RAM: resp. 64K & 96K. ROM: 2 × 28K. Programmeertalen: Commodore Basic, 32K MMF-Basic, Fortran, Pascal, Cobol, APL, Forth, 6502 & 6809 Assembler en Comal. Als de MMF werkt op de 6502, is hij gelijk aan de 8032 (echter met 64K bankswitched RAM) en accepteert dus ook alle software daarvoor.
f 6195,—......... excl. BTW.

CBM-8250 2MB DUAL 5" DRIVE
Deze nieuwe drive voor de Commodore reeks computers is een op de CBM-8050 gebaseerde drive in een dubbelzijdige uitvoering, waardoor per 5" disk 1 Mbyte opslag wordt gehaald. De drive is 8050 compatibel, maar om de extra opslag te kunnen gebruiken, moet de software worden aangepast.
f 5590,—......... excl. BTW

CBM-2031 SINGLE FLOPPY
Voor alle types van Commodore vanaf Basic 2. Voor PET's met de oude Basic (***Comm., etc.) is er een upgrade set leverbaar voor **f 385,—**. Opslagcapaciteit: 170 Kbyte vrij beschikbaar. Leest alle 2040, 3040 en 4040 diskettes en is uitgerust met DOS versie 2. Eindelijk verlost van de recorder tegen een zeer aanvaardbare prijs. CBM 2031 incl. kabel:
f 2033,90......... excl. BTW
f 2400,—......... inck. BTW

CBM 4022 TRACTOR PRINTER
Een printer met ongeëvenaarde mogelijkheden. Alle grafische mogelijkheden incl. inverse tekens, programmeerbare karakters en zeer uitgebreide formatteringskommando's, dat allemaal wordt bestuurd door de microprocessor. Zonder twijfel de beste printer bij een Commodore computer. En dat alles voor de prijs van
f 1425,—......... excl. BTW
f 1681,50......... incl. BTW

zelfbouw

PEARCOM-PUTER-PROJECT
Dit zelfbouw-project heeft dezelfde mogelijkheden en voordelen als de gebouwde Pearcom, zoals die elders in deze advertentie vermeld staat. De prijzen van de verschillende onderdelen zijn als volgt:
Moederbord kit bevat alle componenten incl. 48K RAM, monitor EPROM, karaktergenerator, busbars, connectors, kristallen, spoelen, enz.
f 1475,—......... excl. BTW
f 1740,50......... incl. BTW

zelfbouw

Moederbord gebouwd en getest:
f 1875,– . . . . excl. BTW
f 2212,50 . . . . incl. BTW

Pearcom voeding compleet gemonteerd en getest. Ingang: 185 - 265 Volt, 48 - 450 Hz, max. 0.7 Amp. Uitgang: +5 Volt bij 3.5 Amp., -5 Volt bij 0.7 Amp., –12 Volt bij 0.7 Amp. De gegeven specificaties gelden ook bij continue belasting.
f 595,– . . . . excl. BTW
f 702,10 . . . . incl. BTW

Pearcom toetsenbord kit incl. alle reedschakelaars, print, mechanische delen en aansluitkabel naar het moederbord.
f 395,– . . . . excl. BTW
f 466,10 . . . . incl. BTW

Bouwtekeningen kast voor de zelfbouw van een kast voor het complete Pearcom-puter-project.
f 50,– . . . . excl. BTW
f 59,– . . . . incl. BTW

interfaces

EPSON INTERFACE'S
Voor inbouw:
IEEE 488/CBM-PET interface met kabel.
f 305,– . . . . excl. BTW
f 359,90 . . . . incl. BTW
TRS-80 interface met kabel.
f 235,– . . . . excl. BTW

interfaces

f 277,30 . . . . incl. BTW
TRS-80 expansion kabel.
f 135,– . . . . excl. BTW
f 159,30 . . . . incl. BTW
SERIE interface standaard.
f 180,– . . . . excl. BTW
f 212,40 . . . . incl. BTW
SERIE interface met 2KB buffer.
f 325,– . . . . excl. BTW
f 383,50 . . . . incl. BTW
SERIE interface met 2KB buffer + X-on/off.
f 560,– . . . . excl. BTW
f 660,80 . . . . incl. BTW
SERIE interface KABEL.
f 75,– . . . . excl. BTW
f 88,50 . . . . incl. BTW
APPLE interface's:
*APPLE standaard met kabel.
f 390,– . . . . excl. BTW
f 342,20 . . . . incl. BTW
APPLE graphics interface met kabel.
f 595,– . . . . excl. BTW
f 584,10 . . . . incl. BTW

software

CAD-2D – COMPUTER AIDED DRAFTING
Een gebruikersvriendelijk software pakket voor C.A.D. toepassingen op de Pearcom of Apple II. Een universeel pakket wat bruikbaar is voor bouwkundige-, electrische-, electronische- en mechanische tekeningen. De complete tekening komt op het scherm, alsook gedeeltes hiervan, welke vergroot kunnen worden weergegeven, gewijzigd enz. Het resultaat wordt op papier gezet m.b.v. een plotter of printer/plotter, afhankelijk van de toepassing, tot A3 formaat.
— Eenvoudig en snel te leren.
— Invoer via digitizer of joystick.
— Text grafisch weergegeven op scherm.
— Tot 31 verschillende tekeningniveau's mogelijk, welke over elkaar heen geprojecteerd kunnen worden.
— Groepen met objecten kunnen worden verplaatst/gecopieerd/geroteerd/vergroot/verkleind/gespiegeld/uitgewist enz.
— Kiest het object wat gewijzigd moet worden met de cursor.
— De invoer geschiedt in de 'echte' maten. U kunt de eenheid zelf definiëren.
— De X-Y coördinaten van de cursor worden op het beeldscherm weergegeven.
— Automatische dimensionering.
— Help funktie met uitleg op ieder moment oproepbaar.
Vraag de folder. De prijs van dit software pakket:
f 8500,– . . . . excl. BTW
Het complete computer systeem met Pearcom computer, A3-plotter, monitor, interface's, disk drives, software pakket, handboeken enz.
f 27.500,– . . . . excl. BTW

PIE WRITER
Een nieuw tekstverwerkend programma voor de Apple en Pearcom met veel krachtige mogelijkheden. Voor vrijwel elke tekstverwerkingstoepassing: rapporten, memo's, direct mail, ook met persoonlijke aanhef, bouwsteenbrieven enz.
— Support proportionele spatiëring.
— Snelle pagina scrolling.
— CALL commanco; geeft de mogelijkheid machinetaal routine's op te roepen.
— Schrijft de tekst weg op diskette.
— Werkt op 40 standaard beeld en op de Videx videoter, Sup'r-Term, Smart-term, U-Term en PACT-80 kolomskaart.
— Woord-, TAB- en wismogelijkheid.
— TAB instelling kan worden bewaard op disk.
— Grote- en kleine letters met de shift.
— Kan **VET** afdrukken.
— Centreer mogelijkheid.
— Een cursus op diskette.

f 575,– . . . . excl. BTW
f 686,– . . . . incl. BTW
Bij bestelling opgeven 40 of 80 koloms.

software

DE APPLI-CARD
CP/M voor Apple & Pearcom.
Een gloednieuwe supersnelle Z-80A of B kaart met tevens 64K RAM geheugen op dezelfde print met tal van extra's:

VERGELIJKINGSKAART

EIGENSCHAPPEN	Z-CARD	SOFT-CARD	APPLI-CARD
CP/M 2.2 inbegrepen	ja	ja	ja
Enkele kaart WORDSTAR uitv.	nee	nee	ja
Hoofdletters en kleine letters	nee	neo	ja
6 MHz Z-80 verkrijgbaar	nee	nee	ja
64K geheugen op dezelfde print	nee	nee	ja
40 tot 255 kolommen horiz. scroll	nee	nee	ja
Keuze van toepassingen	nee	nee	ja
2K PROM op de print	nee	nee	ja
REAL-TIME KLOK op de print	nee	nee	ja
Uitbreidings interface op print	nee	nee	ja
Z80A of Z80B met geheugen	nee	nee	ja
MENU bediende opset	nee	nee	ja
63K beschikbaar voor programontwikkeling of programma uitvoering	nee	nee	ja

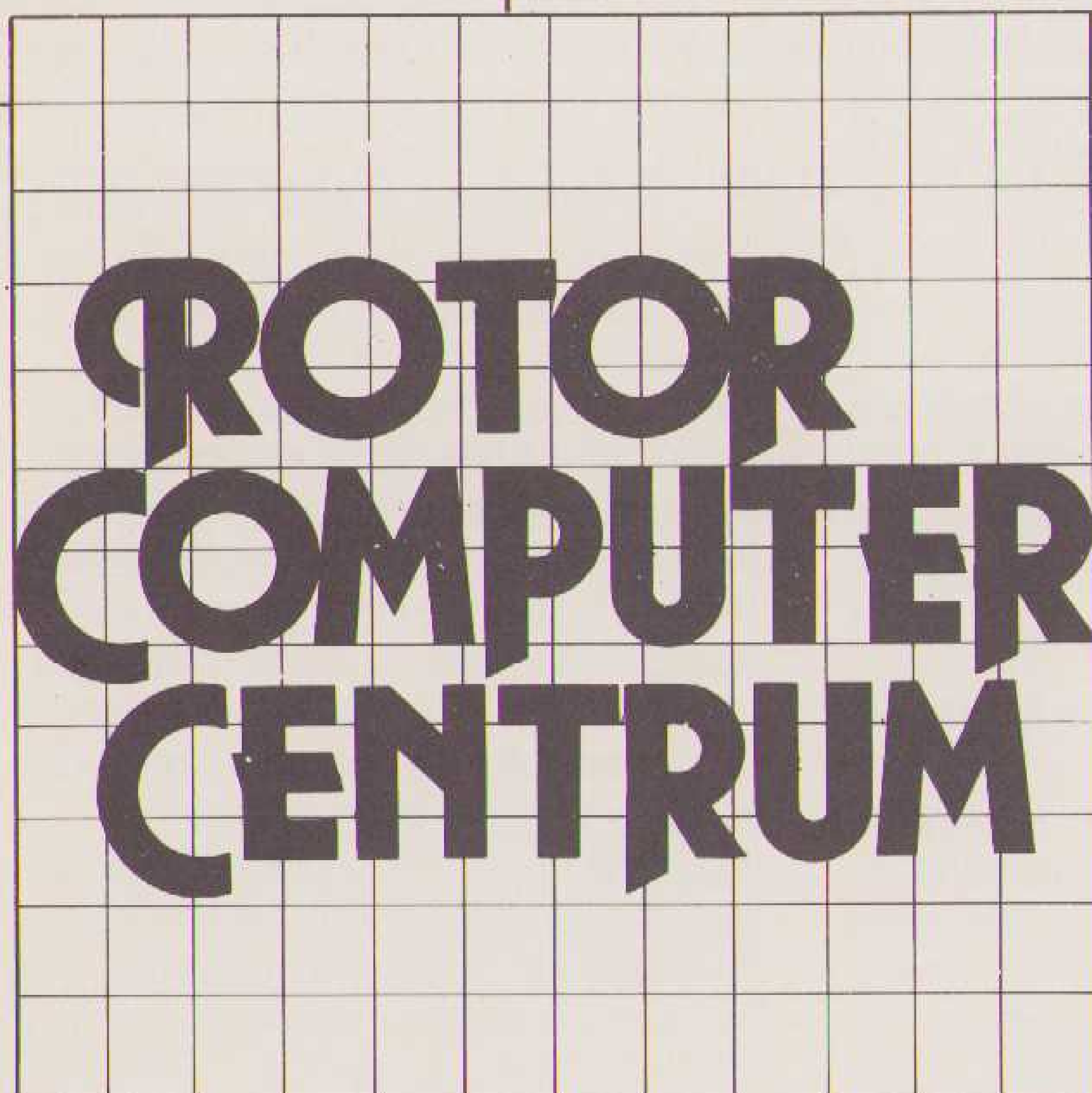
En dat is nog niet alles! Wordstar, CBasic, dBASE II en andere populaire CP/M gebaseerde programma's zijn als APPLI-CARD pakketten tegen interessante prijzen verkrijgbaar.
APPLI-CARD, geschikt voor zowel de Apple-II als de Pearcom:
APPLI-CARD met 64K, 4 MHz, SoftVIDEO pakket en CP/M slechts
f 1395,– . . . . excl. BTW
APPLI-CARD met 64K, 6 MHz, softVIDEO pakket en CP/M slechts
f 1875,– . . . . excl. BTW
WORDSTAR, aangeschaft tegelijk met een APPLI-CARD,
f 890,– . . . . excl. BTW
WORDSTAR, afzonderlijk aangeschaft,
f 1350,– . . . . excl. BTW

BOEKEN
De boekenstand van Rotor bevat boeken van de toonaangevende uitgevers.

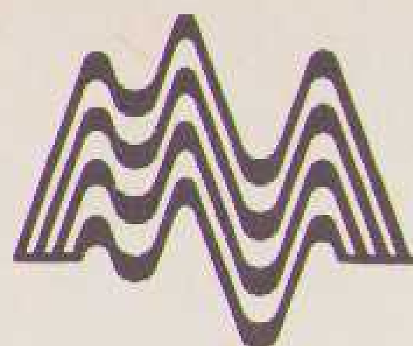
OPENINGSTIJDEN SHOWROOM/WINKEL DEN DOLDER
Dinsdag t/m vrijdag:
09.00 - 12.30/13.00 - 17.30
Zaterdag:
09.00 - 12.30/13.00 - 16.00

* **Alle** in deze prijslijst genoemde artikelen zijn op voorraad, behoudens onvoorziene omstandigheden, en zijn ook als postorder te bestellen.
* **Alle** vermelde prijzen zijn: **EXCLUSIEF BTW, mits anders vermeld.** Prijswijzigingen voorbehouden.
* Gedetailleerde informatie is op verzoek verkrijgbaar.
* ROTOR is officieel **DEALER** van o.a. Apple, Commodore, Video Genie, PEARCOM, Microsoft, Mountain computer, California Computer Systems, Videx, Epson, Kiss. . . . .enz.
* Een bezoek aan onze showroom is geheel vrijblijvend **EN** zeer de moeite waard.

Gebruik voor het aanvragen van documentatie de elders in dit nummer opgenomen antwoordkaart.



MARTERLAAN 10,
3734 HA DEN DOLDER, NL,
TEL.030-790684



(1)

```
      000
     00000
     00000
     00000
      000
      000
      000
```

Cobra 1
Co-µP-handboek

```
    0000
    0000 000   00
  000000000000000 0
   00000 000   000
    000   0     0
```

Elementaire BASIC-informatie

In deze eerste uitgave van **Informatronica** starten wij met een 3-delige serie welke werd geschreven door medewerkers van de werkgroep **COBRA**. COBRA staat voor: Onderwijs **CO**omputer-werkgroep 'West-**BRA**bant'. In deze werkgroep hebben een aantal leraren zich verenigd om vooral op scholen, doch ook daarbuiten het gebruik van de microcomputer te stimuleren. Aangezien er zo veel verschillen bestaan tussen de vele microcomputers welke er thans reeds op de markt zijn, heeft deze werkgroep getracht hiervoor een handleiding samen te stellen waarin niet alleen de verschillen, doch ook juist de overeenkomsten naar voren worden gehaald. Voor het toepassen van de informatica is deze informatie dan ook onontbeerlijk, vooral als men toch met meerdere typen microcomputers te maken krijgt, hetgeen vooral op scholen het geval zal zijn. Ook als wij de Hobbyscoopcode willen toepassen is een inzicht in de mogelijkheden van andere micro's wenselijk. In de komende delen van deze serie zullen respectievelijk aan de orde komen:

A — **ALGEMENE INFORMATIE.** Elementaire BASIC-Informatie.

B — **STATEMENTS.** Een overzicht en een conversie-tabel van BASIC-statements van 15 verschillende microcomputers, op alfabetische volgorde.

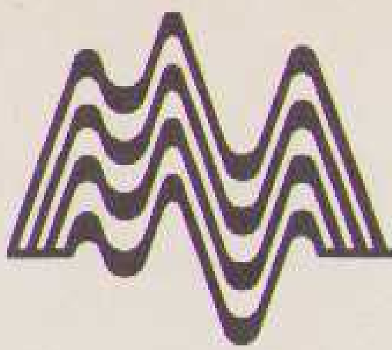
C — **SYSTEMEN.** We maken kennis met 5 systemen in 7 merken microcomputers o.a. globale memorymap - beeldscherm - grafics en tekst (modes) - input/output en geluid.

Wij hopen dat wij al diegenen welke met het vak Informatica te maken krijgen of dit tot op heden gemist hebben met o.a. deze serie een beetje op weg zullen helpen. In meerdere artikelen zullen wij hier aandacht aan blijven geven.

Bij de verzameling van de gegevens is uitgegaan van de volgende uP-types:

S-01 Apple/Pearcom
S-02 CBM
S-03 VIC 20
S-04 DAI
S-05 ITT 2020
S-06 P 2000
S-07 TRS 80
S-08 Compucolor
S-09 Challenger
S-10 Digital
S-11 Exidy Sor.
S-12 Sharp MZ-80K
S-13 Siemens PC-100
S-14 Texas Instruments 99/4
S-15 Wang 2200T

Van deze machines zijn alle statements in dit handboek opgenomen. Voor de systemen S-01 tot en met S-07 is in dit eerste deel een conversie (vertaling, omzetting) opgenomen. Uitgangspunt van de redaktie hierbij is geweest, dat de beginnende amateur, de gevorderde uP-man en de met-een-ander-type-onbekende enthousiasteling in dit handboek wat aanknopingspunten bij elkaar hebben staan voor de meest voorkomende algemene zaken. Zo ook zouden listings van andere machines nu, dankzij dit naslagwerkje, wat inzichtelijker moeten kunnen worden. Voor de doorgewinterde uP-gebruiker is weinig terug te vinden op het gebied van specifieke



randapparatuur, maar daarin voorziet naar het idee van de redaktie, de begeleidende gebruiksaanwijzing van het apparaat.
Zoveel mogelijk is getracht de statements die een van de machines S-01 t/m S-07 niet kent, te vervangen door een wel 'begrepen' statement of een verwijzing naar een andere oplossing. Ontdekt u, als gebruiker, mogelijkheden, die de werkgroep over het hoofd heeft gezien, stelt u dan in verbinding met de redaktie. Iedere suggestie, aanvulling, uitbreiding of wens wordt erg op prijs gesteld.

Werkgroep 'COBRA'

'COBRA' staat voor: onderwijs/**CO**mputer-werkgroep 'West-**BRA**bant', een klubje onderwijsmensen, dat met name voor buitengewoon, basis- en lager voortgezet onderwijs het gebruik van de microcomputer (uP) wil stimuleren. Omdat juist voor trainingswerk, remediaal gebruik en als speelleermiddel de uP zo uitstekend inzetbaar is, heeft 'COBRA' de logge landelijke coördinatietendens doorbroken. Het uitgangspunt van 'COBRA' is een regionale of zelfs plaatselijke ondersteuning om haar doel adequaat te kunnen verwezenlijken. Immers..... landelijke groepen bieden de individuele gebruiker of school niet die direkte steun waar om gevraagd wordt. In de 'COBRA'werkgroep werkt men met zes verschillende uP-typen. Reden waarom de behoefte naar een overzicht van machinegebonden functies en hun uitwerking. Bij de eventuele toepassing van de Hobbyscoopcode was een globaal inzicht in andere machines wenselijk, maar niet in één greep bij de hand.
Omdat de werkgroep zelf ideëel werkzaam is, wil ze haar handboek niet aan anderen onthouden. De verzameling heeft niet de pretentie 'compleet' te zijn en daarom is aanvulling, wijziging, commentaar en uitbreiding van u als gebruiker van harte welkom.

Reakties etc. naar de redakteur van de werkgroep 'COBRA':
A.G.M. Coenen,
Koninginnestraat 4,
4818 HC Breda.
Tel. 076 - 138374.

1. Constanten

'Constanten zijn waarden, die niet veranderen'.

A. Numerieke constanten.
(= getallen, waarden).
* Integers (= gehele getallen)
  bijv.: 3, −6, 134
* Reals (= gebroken getallen)
  bijv.: 4½, 6,08, 35E−6

Notatie:
* Fixed point (= vaste punt notatie)
  bijv.: 3.4, −8.456
* Floating point (= exponent notatie)
  bijv.: 45.68E−5
  (= 45.68 × 10^{-5} = 0,04568)

B. Alfanumerieke constanten of 'strings' (= $).
'Een STRING is een reeks letters, cijfers of symbolen, kortweg karakters.' Strings staan altijd tussen " " (= quotes) en kunnen worden bewerkt met stringoperatoren. Ze kunnen daarmee worden samengevoegd, gedeeld, ontleed etc.

Bijv.: X$="DF .,8G/+$£%53R"
Bijv.: A$="BOTER":B$="KOEK":
C$=A$+B$ CS="BOTERKOEK"

2. Variabelen

'Variabelen zijn waarden, die veranderen of veranderen kunnen.'

Variabelen hebben een 'naam' bestaande uit één of meer karakters. Aan die naam wordt dan de variabele 'toegekend'. Het werken met variabelen kennen de meesten vanuit de algebra; B=A+15 maar in plaats daarvan was ook goed: AK=A+15.
Variabelen kunnen worden opgeslagen, aangeroepen, veranderd etc.
De notatie van variabelen kan o.a. zijn:

−A,AA,A1,AA(1)   −A$,AA$,AA(1)$

∗ Scalaire variabelen:
'= enkelvoudige variabelen met een getalswaarde als inhoud.'
Bijv.:
A = realvariabele A = −45.678
A% = integervariabele A% = 45

∗ Arrayvariabelen (Array = reeks):
'= meervoudige variabelen met een reeks karakters als inhoud.'

Bijv.:
A$ = "Jantje zag eens pruimen."
B$ = "EF468+Gj ∗TR33"

> **OPM.:**
> **Inplaats van ARRAY-variabelen wordt ook vaak gesproken van STRING-variabelen. Er wordt hetzelfde mee bedoeld.**

3. Operatoren

'Operatoren zijn symbolen of woorden, die de bewerking op operandi aangeven.'

'Operandi zijn waarden, waarop de bewerking wordt uitgevoerd.' .q. gaat

A. Rekenkundige operatoren:

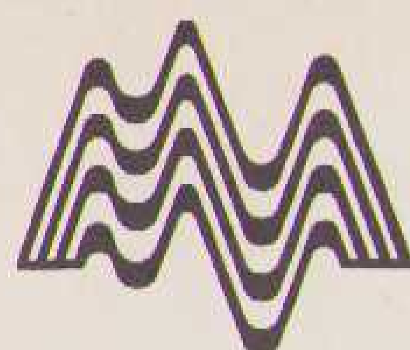
soort	omschrijving	prioriteit	bijv.
( )	tussen haakjes	1	6×(8:2)
I of ↑	machtsverheffen	2	3 3=27
∗	vermenigvuldigen	3	3×3=9
/	delen	4	3:3=0
−	aftrekken	5	3−3=0
+	optellen	5	3+3=6

B. Relationele operatoren:
'Relationele operatoren worden gebruikt om een relatie tussen waarden te beoordelen als zijnde **TRUE** (= juist, waar, 1) of **FALSE** (= onjuist, onwaar, 0).

soort	omschrijving	bijv.
=	is gelijk aan	A = B
<	is kleiner dan	A < B
>	is groter dan	A > B
<=	is kleiner of gelijk	A <=B
>=	is groter of gelijk	A >=B
<>	is ongelijk aan	A<>B

C. Boleaanse of logische operatoren:
'Logische operatoren worden gebruikt om twee (relationele) expressies te beoordelen als zijnde TRUE of FALSE'.

soort	omschrijving + voorbeeld
AND	expressie vóór alsmede ná AND behoren TRUE te zijn. Bijv.: IF A<B AND C>D THEN Q=3



soort	omschrijving + voorbeeld
OR	expressie vóór of ná OR moet TRUE zijn. Bijv.: IF A B OR C D THEN Q=3
NOT	expressie vóór en ná NOT moet FALSE zijn. Bijv.: IF A B NOT C D THEN Q=3

D. Stringoperatoren:
'Stringoperatoren worden gebruikt voor bewerkingen op/met strings'.

Stel:
A$="ZOMERZON" : B$=" 32" (" +32)

*** LEN(X$)**
Geeft het aantal karakters van X$.
Bijv.:
LEN(A$)=8 LEN(B$)=3

*** LEFT$(X$,2)**
Geeft de twee meest linkse karakters van X$.
Bijv.:
LEFT$(A$,2)="ZO"
LEFT$(B$,2)=" 3"

*** RIGHT$(X$,2)**
Geeft de twee meest rechtse karakters van X$.

Bijv.:
RIGHT$(A$,2)="ON"
RIGHT$(B$,2)="32"

MID$(X$,3,2)
Geeft 2 karakters van X$, te beginnen met de 3e.
Bijv.:
MID$(A$,3,2)="ME"
MID$(B$,3,2)="2 "

*** ASC(X$)**
Geeft de decimale ASCII-waarde van X$ óf, indien X$ meerdere karakters bevat, de waarde van het eerste karakter van X$.
Bijv.:
ASC(X$)=90 ASC(Y$)=32

*** CHR$(X)**
Geeft een string van één karakter met de gegeven decimale ASCII-waarde X.
Bijv.:
CHR$(48)="Ø" (Zie: ASCII-code)

*** VAL(X$)**
Geeft de decimale getalswaarden van X$, zo die daarin zijn opgenomen.
Bijv.:
VAL("AB"=67V8)=678

*** STR$(X)**
Geeft een string waarin de decimale getalswaarde X als karakters zijn opgenomen, inclusief " – " of " ".
Bijv.:
STR$(32)=" 32" str$(–32)=" –32"

RANDOM (='willekeurig')

*** RND(X)**
Genereert een willekeurig getal (van zes cijfers) tussen 0 en 1.

als X<O...
Wordt een nieuwe reeks 'willekeurige' getallen gegenereerd, uitgaande van de waarde van X. Nogmaals gebruik maken van dezelfde –X levert ook dezelfde reeks getallen op.

als X>0...
Wordt een nieuwe reeks 'willekeurige' getallen gegenereerd.

als X=0...
Wordt telkens hetzelfde 'keuzegetal' gegeven.

OPM.:
1. Let op:
X=VAL("KEES") maakt X=Ø
2. Vaak gebruikte RND-generator:
X=INT(RND(1)*6+1) als dobbelsteengenerator.

ASCII-Codering

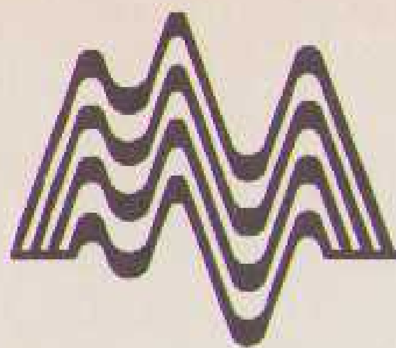
Standaard ASCII-tabel.
(Zie tabel hieronder.)

Wijze van aflezen:
ASCII-code van de hoofdletter 'A' is
* decimaal (kolom) 64 + 1 (rij) = 65
* binair (kolom)+(rij)= 0100.0001

Niet alle uP's gebruiken de gehele ASCII-code van 0-127 standaard. Omdat een listing PRINT CHR$(x) als opdracht kan bevatten, volgt hierna de type-/machinegebonden codering.

BITS 8	0	0	0	0	0	0	0	0	ASCII
7	0	0	0	0	1	1	1	1	
6	0	0	1	1	0	0	1	1	
5	0	1	0	1	0	1	0	1	
4 3 2 1	DECIMAAL: 0	16	32	48	64	80	96	112	
0 0 0 0	NUL	DLE	SPC	0	@	P	'	p	+ 0
0 0 0 1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	+ 1
0 0 1 0	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	+ 2
0 0 1 1	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	+ 3
0 1 0 0	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t	+ 4
0 1 0 1	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	+ 5
0 1 1 0	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	+ 6
0 1 1 1	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	+ 7
1 0 0 0	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	+ 8
1 0 0 1	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	+ 9
1 0 1 0	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	+10
1 0 1 1	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	+11
1 1 0 0	FF	FS	,	<	L	\	l	¦	+12
1 1 0 1	CR	GS	–	=	M	]	m	}	+13
1 1 1 0	SO	RS	.	>	N	^	n	~	+14
1 1 1 1	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	+15

OPM.: Zie ook 'HEXADECIMAAL'



ASCII:
'American Standard Code for Information Interchange'. (Telex en Rad.Teletype (RTTY) bakermat)

Beschrijving van code 0 tot en met 32:

NUL	null	
SOH	start of heading	start van de 'header'
STX	start of text	start van de tekst
ETX	end of text	einde van de tekst
EOT	end of transmis.	einde van de uitzending
ENQ	enquiry	informatie gevraagd
ACK	acknowledge	goed begrepen/bevestigen
BEL	bell (att. sign.)	bel/waarschuw.signaal
BS	backspace	plaats terug
HT	horiz. tabulation	plaats(en) vanaf marge
LF	line feed	regel overslaan
VT	vert. tabulation	regel(s) vanaf 'home'
FF	form feed	scherm leeg 'scrollen'
CR	carriage return	eig:'(typ)wagen terugloop
SO	shift out	'shiftkey' inaktief
SI	shift in	'shiftkey' aktief uppercase
DLE	data link escape	informatiestop
DC	device control	(afstands)bediening app.
NAK	negative acknowl.	ontkennen/niet begbrepen
SYN	synchronous idle	synchroon ontbreekt
ETB	end transm. block	einde informatie'blok'
CAN	cancel	doorstrepen
EM	end of medium	einde informatie'medium'
SUB	substitute	vervangen/vervanging
ESC	escape	fout . . . . . opnieuw
KFS	file separator	berichtscheiding
GS	group separator	informatiescheiding
RS	record separator	registratiescheiding
US	unit separator	eenheidscheiding

OPM.:
Code 127 = DEL = RUBOUT = wissen/uitvegen.

Karakterbenaming

Amateuristische omschrijvingen als 'hekketje' voor het teken # ;-of 'apestaartje' voor @ zijn wel getuigend van de kreativiteit, maar vaak ook spraakverwarrend. Vandaar deze opsomming:

Chr.	Nederlands	Engels
.	punt	point
,	komma	comma
:	dubbele punt	colon
;	punt-komma	semicolon
?	vraagteken	question mark
!	uitroepteken	exclamation mark
(	haakje openen	left parenthesis
)	haakje sluiten	right parenthesis
[	rechte	left bracket
]	haakjes	right bracket
/	schuine streep	slash
\	idem	back slash
%	procent	percent
#	nummer	number
£	pond	pound
$	dollar/string	dollar/string
	astatium	at sign
&	'en'-teken	ampersand
_	streepje	underscore
↑	tot de macht	exponentiation symbol
*	astrisk	asterisk
"	aanhalings teken	quote/quotation mark

Hexadecimaal

Vooral in machinetaalprogramma's worden waardes en getallen hexadecimaal weergegeven. Het hexadecimale talstelsel loopt van 0 tot 15 en wordt als volgt geschreven.

HEXADECIMAAL:
Ø 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
DECIMAAL:
Ø 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Omzetten van hex naar dec. en omgekeerd is een kwestie van oefening.
Bijv. DEC-HEX:
104 = 104:16 = 6 (rest. . . .)
104 – (6 × 16) = 8
104 dec = hec 68 of $68
Bijv. HEX-DEC:
$EA = 14(E) × 16 = 224
10(A) × 1 = 10 +
234 dec.

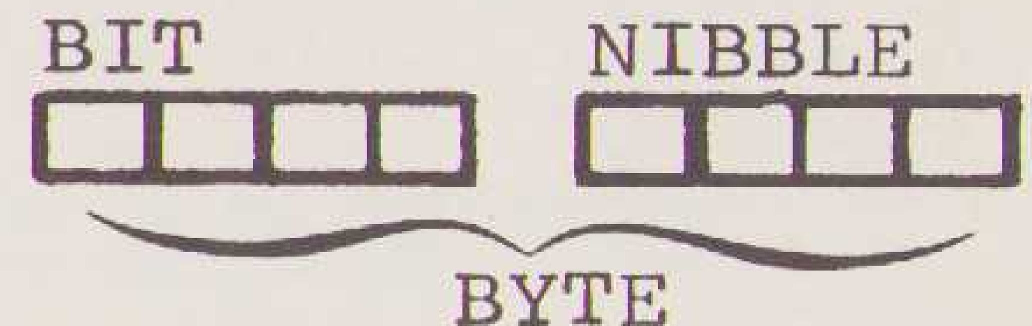
Hulptabel DEC/HEX-HEX/DEC-Binair

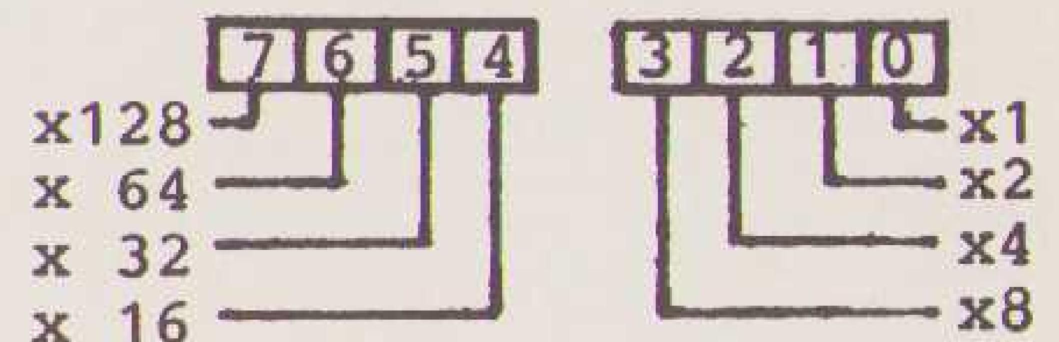
	0011 16^3	0010 16^2	0001 16^1	0000 16^0	binair:
0	0	0	0	0	0000
1	4096	256	16	1	0001
2	8192	512	32	2	0010
3	12288	768	48	3	0011
4	16384	1024	64	4	0100
5	20480	1280	80	5	0101
6	24576	1536	96	6	0110
7	28672	1792	112	7	0111
8	32768	2048	128	8	1000
9	36864	2304	144	9	1001
A	40960	2560	160	10	1010
B	45056	2816	176	11	1011
C	49152	3072	192	12	1100
D	43248	3328	208	13	1101
E	57344	3584	224	14	1110
F	61440	3840	240	15	1111

OPM.:
$F36A-$#F36A-#F36A-&HF36A zijn mogelijke notatiewijzen van HEXwaarden.

Binair

Omdat computers binair werken worden diverse zaken binair weergegeven. Acht cijfers of BIT's worden in zijn geheel over de adres- of databus getransporteerd als BYTE van twee NIBBLES. De leeswijze is van rechts (least significant bit LSB) naar links (most significant bit MSB).





Vaak is bit 7 een belangrijke informatiedrager. Om hem te veranderen of te bekijken kan het byte worden geMASked middels AND127.

Bijv.:
IF PEEK(153(AND127)) = ØTHEN. . . .
Stel pokelokatie 153 = 1011 0101
AND 0111 1111
0011 0101
verandert het 7e bit van 1 in 0.

Binaire logische operaties:

AND: 0 AND 0 = 0
0 AND 1 = 0
1 AND 0 = 0
1 AND 1 = 1

1010 1010
AND 1111 0000
1010 0000

OR: 0 OR 0 = 0
0 OR 1 = 1
1 OR 0 = 1
1 OR 1 = 1

1010 1010
OR 1111 0000
1111 1010

EOR: 0 EOR 0 = 0
0 EOR 1 = 1
1 EOR 0 = 1
1 EOR 1 = 0

1010 1010
EOR 1111 0000
0101 1010

Foutcodering

Van enkele systemen worden de foutcoderingen ook in de listing vermeld als gebruik gemaakt wordt van bijvoorbeeld ON ERROR afhandeling. Op pag. 26 volgen de meest voorkomende foutmeldingen en de coderingswaarden van drie systemen.

	P-2000	TRS-80	APPLE/ITT
* NEXT without FOR	1	1	0
* SYNTAX error	2	2	16
* RETURN without GOSUB	3	3	22
* OUT of DATA	4	4	42
* illegal FUNCTION call	5	5	224
* OVERFLOW error	6	6	69
* OUT of MEMORY	7	7	77
* undefined LINEnumber/	8	8	
STATEMENT			90
* bad SUBSCRIPT / out of range	9	9	107
* REDIM/DUPLICATE definition	10	10	120
* DEVISION BY ZERO	11	11	133
* illegal DIRECT statement	12	12	
* TYPE MISMATCH	13	13	163
* OUT of STRINGSPACE	14	14	
* STRING TOO LONG	15	15	176
* FORMULA TOO COMPLEX	16	16	
* CAN'T CONTINUE	17	17	
* NO RESUME	18	19	
* undifined USER FUNCTION		18	
* RESUME without ERROR	19	20	
* UNKNOWN ERROR	20	21	
* MISSING OPERAND	21	22	
* bad FILE DATA	22		
* LINE BUFFER OVERFLOW		23	
* DISC ERROR	23x		
* FOR without NEXT		26	
* illegal QUANTITY error			53
* WHILE without WEND	29x		
* bad RESPONS to input			254
* WEND without WHILE	30x		
* LANGUAGE not AVAILABLE			1
* PRINTER error	31x		
* RANGE ERROR			2/3
* FIELD OVERFLOW	50x		
* WRITE = PROTECTED			4
* bad FILE NUMBER	52x		
* END OF DATA			5
* FILE NOT FOUND	53x		6
* FILE ALREADY OPEN	55x		
* FILE LOCKED			10
* DISK I/O error	57x		8
* DISK FULL	61x		.
* TOO MANY FILES	67x		
* PROGRAM TOO LARGE			14

OPM.:
Bij P-2000 de met x gemerkte foutcodes hebben alleen betrekking op de M-types.

Het behoeft geen uitleg, dat alleen de meest voorkomende foutcoderingen in dit overzicht zijn opgenomen.

CHR$-codering

Leeswijze van de CHR$-codelijst:

Nr. Chr Systeem 1 t/m 7 Hex

Nr. geeft de X-waarde in het statement CHR$(X).
Chr. geeft van Ø t/m 127 de standaard ASCII-codering aan.
Systeem 1 t/m 7 geeft aan wat de machine 'verstaat' onder de gegeven codering.
Hex vermeldt de hexadecimale waarde van het karakter.

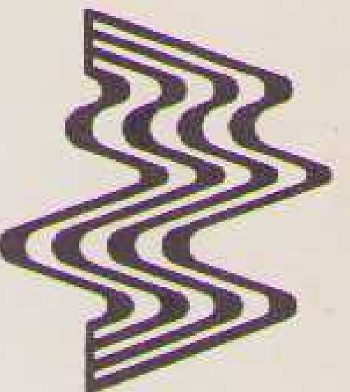
Mogelijkheden
■ = volgt de gegeven representatie.
□ = niet alle series volgen de gegeven representatie.
□ = geen representatie of 'onbekend'
k = machinegebonden representatie van CHR$(X).
* = hetzelfde als X-128, maar in- of reversed.
□* = zie ook bij **opmerkingen.**
SPC = geen 'karakter', maar 'functie'.

Afkortingen
CRS = cursor
hme home
DEL delete/rubout
REV re- of inverse
SPC space of spatie
CR carriage return

CHR$ codes

Nr Chr	Apple	CBM	VIC	DAI	ITT	P-2000	TRS	Hex
0.NUL	■	■	■	▣	■	■	■	$00
1.SOH	□	□	□	□	□	□	□	$01
2.STX	□	□	□	□	□	□	□	$02
3.ETX	□	□	□	□	□	□	□	$03
4.EOT	□	□	□	□	□	☒*	□	$04
5.ENQ	□	□	wte	□	□	scrn dump	□	$05
6.ACK	□	□	□	□	□	□	□	$06
7.BEL	■	◪	□	◣	■	■	□	$07
8. BS	■	■	□	■	■	■	■	$08
9. HT	□	■	□	■	□	■	□	$09
10 LF	■	□	□	■	■	■	□	$0A
11 VT	□	□	□	■	□	□	□	$0B
12 FF	■	□	□	■	■	■	□	$0C
13 CR	■	■	■	■	■	■	■	$0D
14 SO	□	□	(low case	(upp case	□	□	(CRS on	$0E
15 SI	□	□	□	(low case	□	CR del	(CRS off	$DF
16 DLE	□	□	□	(CRS ↑	□	□	□	$10
17 DC1	□	CRS ↓		(CRS ↓	□	□	□	$11
18 DC2	□	REV. on		(CRS ←	□	□	□	$12
19 DC3	□	CRS hme		(CRS →	□	□	□	$13
20 DC4	□	DELETE		□	□	□	□	$14

x **Zie opmerkingen.**
∵ **P-2000: Chr$(4) zie P-2000 'grafics'.**



CHR$ codes

Nr Chr	Apple	CBM	VIC	DAI	ITT	P-2000	TRS	Hex
21.NAK	□	□	□	□	□	■	□	$15
22.SYN	□	□	□	□	□	□	□	$16
23.ETB	□	□	□	□	□	□	(32 char.	$17
24.CAN	□	□	□	□	□	□	(CRS ←	$18
25.EM	□	□	□	□	□	□	(CRS →	$19
26.SUB	□	□	□	□	□	□	(CRS ↓	$1A
27.ESC	■	□	□	□	■	□	(CRS ↑	$1B
28.FS	□	□	red	□	□	□	(CRS hme	$1C
29.GS	□	CRS →		□	□	□	(CRS lne	$1D
30.RS	□	□	grn	□	□	□	(del. lne	$1E
31.US	□	□	blu	□	□	□	(clr scrn	$1F
32.	■	■	■	■	■	■	■	$20
~	■	ALLE TYPES VOLGEN HIER DE STANDAARD ASCII-CODE.					■	~
~	■	Zie hiervoor blz: ⑥					■	~
90.	■	■	■	■	■	■*	■	$5A
91. [	■	■	■	■	■	■*	[↑]	$5B
92. \	■	■	[£]	■	■	[ö]*	[↓]	$5C
93.]	■	■	■	■	■	[ü]*	[←]	$5D
94. ^	■	[↑]	[↑]	■	■	■*	[→]	$5E
95. -	■	[←]	[←]	■	■	■*	[⊟]	$5F

*: Alleen P-2000M. Zie ook opmerkingen.

CHR$ codes

Nr Chr	Apple	CBM	VIC	DAI	ITT	P-2000	TRS	Hex
96. '	□	SPC	[⊟]	■	□	[0]*	[●]	$60
97. a	[!]	[!]	[♠]	■	[!]	■	[A]	$61
98. b	["]	["]	[◫]	■	["]	■	[B]	$62
99. c	[#]	[#]	[⊟]	■	[#]	■	[C]	$63
100. d	[$]	[$]	[⊟]	■	[$]	■	[D]	$64
101. e	[%]	[%]	[▔]	■	[%]	■	[E]	$65
102. f	[&]	[&]	[▁]	■	[&]	■	[F]	$66
103. g	[']	[']	[▏]	■	[']	■	[G]	$67
104. h	[(]	[(]	[▕]	■	[(]	■	[H]	$68
105. i	[)]	[)]	[╮]	■	[)]	■	[I]	$69
106. j	[x]	[*]	[╰]	■	[x]	■	[J]	$6A
107. k	[+]	[+]	[╯]	■	[+]	■	[K]	$6B
108. l	[,]	[,]	[└]	■	[,]	■	[L]	$6C
109. m	[-]	[-]	[╲]	■	[-]	■	[M]	$6D
110. n	[.]	[.]	[╱]	■	[.]	■	[N]	$6E
111. o	[/]	[/]	[┌]	■	[/]	■	[O]	$6F
112. p	[0]	[0]	[┐]	■	[0]	■	[P]	$70
113. q	[1]	[1]	[●]	■	[1]	■	[Q]	$71
114. r	[2]	[2]	[┘]	■	[2]	■	[R]	$72
115. s	[3]	[3]	[♥]	■	[3]	■	[S]	$73

*: Alleen P-2000M. Zie ook opmerkingen.

CHR$ codes

Nr Chr	Apple	CBM	VIC	DAI	ITT	P-2000	TRS	Hex
116. t	[4]	[4]	□	■	[4]	■	[T]	$74
117. u	[5]	[5]	◜	■	[5]	■	[U]	$75
118. v	[6]	[6]	☒	■	[6]	■	[V]	$76
119. w	[7]	[7]	○	■	[7]	■	[W]	$77
120. x	[8]	[8]	♣	■	[8]	■	[X]	$78
121. y	[9]	[9]	▕	■	[9]	■	[Y]	$79
122. z	[:]	[:]	♦	■	[:]	■	[Z]	$7A
123.---	[;]	[;]	┼	[{]	[;]	[ä]⁘	[↑]	$7B
124.---	[<]	[<]	▒	[¦]	[<]	[ö]⁘	[↓]	$7C
125.---	[=]	[=]	▕	[}]	[=]	[ü]⁘	[←]	$7D
126.---	[>]	[>]	[π]	[~]	[>]	[β]⁘	[→]	$7E
127.DEL	[?]	[?]	◥	■	[?]	▙	⊟	$7F
128.---								$80
129.---	[*]	[*]	□	[*]	[*]		▦	$81
130.---	[*]	[*]	□	[*]	[*]		▦	$82
131.---	[*]	[*]	□	[*]	[*]		▦	$83
132.---	[*]	[*]	□	[*]	[*]		▦	$84
133.---	[*]	[*]	[f1]	[*]	[*]		▦	$85
134.---	[*]	[*]	[f3]	[*]	[*]		▦	$86
135.---	[*]	[*]	[f5]	[*]	[*]		▦	$87

⁘: Alleen P-2000M.
Zie ook opmerkingen.

CHR$ codes

Nr Chr	Apple	CBM	VIC	DAI	ITT	P-2000	TRS	Hex
136.---	[*]	[*]	[f7]	[*]	[*]	FLSH	▦	$88
137.---	[*]	[*]	[f2]	[*]	[*]	flsh out	▦	$89
138.---	[*]	[*]	[f4]	[*]	[*]	□	▦	$8A
139.---	[*]	[*]	[f6]	[*]	[*]	□	▦	$8B
140.---	[*]	[*]	[f8]	[*]	[*]	sngl)	▦	$8C
141.---	[*]	[*]	(sft cr	[*]	[*]	hight) dbble)	▦	$8D
142.---	[*]	[*]	(upp case	[*]	[*]	□	▦	$8E
143.---	[*]	[*]	□	[*]	[*]	□	▦	$8F
144.---	[*]	[*]	blk	[*]	[*]	□	▦	$90
145.---	[*]	[CRS ↑]		[*]	[*]	~ Zie P2000 (grafics) (c 26) ~	▦	$91
146.---	[*]	[REV.off]		[*]	[*]		▦	$92
147.---	[*]	[CLRscrn]		[*]	[*]		▦	$93
148.---	[*]	[INSERT]		[*]	[*]		▦	$94
149.---	[*]	[*]		[*]	[*]		▦	$95
150.---	[*]	[*]		[*]	[*]		▦	$96
151.---	[*]	[*]		[*]	[*]		▦	$97
152.---	[*]	[*]		[*]	[*]		▦	$98
153.---	[*]	[*]		[*]	[*]		▦	$99
154.---	[*]	[*]		[*]	[*]		▦	$9A
155.---	[*]	[*]		[*]	[*]	□	▦	$9B

* Zie opmerkingen.



CHR$ codes

Nr Chr	Apple	CBM	VIC	DAI	ITT	P-2000	TRS	Hex
156.---	*	*	pur	*	*	C 26	[graphic]	$9C
157.---	*	CRS	←	*	*	Zie P2000	[graphic]	$9D
158.---	*	*	yel	*	*		[graphic]	$9E
159.---	*	*	cyn	*	*		[graphic]	$9F
160.---	SPC	SPC	SPC	SPC	SPC	SPC	[graphic]	$A0
161.---	!	[graphic]	[graphic]	!	!	[graphic]*	[graphic]	$A1
162.---	"	[graphic]	[graphic]	"	"	[graphic]*	[graphic]	$A2
163.---	#	[graphic]	[graphic]	#	#	[graphic]*	[graphic]	$A3
164.---	$	[graphic]	[graphic]	$	$	[graphic]*	[graphic]	$A4
165.---	%	[graphic]	[graphic]	%	%	[graphic]*	[graphic]	$A5
166.---	&	[graphic]	[graphic]	&	&	[graphic]*	[graphic]	$A6
167.---	'	[graphic]	[graphic]	'	'	[graphic]*	[graphic]	$A7
168.---	(	[graphic]	[graphic]	(	(	[graphic]*	[graphic]	$A8
169.---	)	[graphic]*	[graphic]	)	)	[graphic]*	[graphic]	$A9
170.---	*	[graphic]	[graphic]	*	*	[graphic]*	[graphic]	$AA
171.---	+	[graphic]	[graphic]	+	+	[graphic]*	[graphic]	$AB
172.---	,	[graphic]	[graphic]	,	,	[graphic]*	[graphic]	$AC
173.---	-	[graphic]	[graphic]	-	-	[graphic]*	[graphic]	$AD
174.---	.	[graphic]	[graphic]	.	.	[graphic]*	[graphic]	$AE
175.---	/	[graphic]	[graphic]	/	/	[graphic]*	[graphic]	$AF

* Zie opmerkingen.

CHR$ codes

Nr Chr	Apple	CBM	VIC	DAI	ITT	P-2000	TRS	Hex
176.---	Ø	[graphic]	[graphic]	Ø	Ø	[graphic]*	[graphic]	$B0
177.---	1	[graphic]	[graphic]	1	1	[graphic]*	[graphic]	$B1
178.---	2	[graphic]	[graphic]	2	2	[graphic]*	[graphic]	$B2
179.---	3	[graphic]	[graphic]	3	3	[graphic]*	[graphic]	$B3
180.---	4	[graphic]	[graphic]	4	4	[graphic]*	[graphic]	$B4
181.---	5	[graphic]	[graphic]	5	5	[graphic]*	[graphic]	$B5
182.---	6	[graphic]	[graphic]	6	6	[graphic]*	[graphic]	$B6
183.---	7	[graphic]	[graphic]	7	7	[graphic]*	[graphic]	$B7
184.---	8	[graphic]	[graphic]	8	8	[graphic]*	[graphic]	$B8
185.---	9	[graphic]	[graphic]	9	9	[graphic]*	[graphic]	$B9
186.---	:	√*	[graphic]	:	:	[graphic]*	[graphic]	$BA
187.---	;	[graphic]	[graphic]	;	;	[graphic]*	[graphic]	$BB
188.---	<	[graphic]	[graphic]	<	<	[graphic]*	[graphic]	$BC
189.---	=	[graphic]	[graphic]	=	=	[graphic]*	[graphic]	$BD
190.---	>	[graphic]	[graphic]	>	>	[graphic]*	[graphic]	$BE
191.---	?	[graphic]	[graphic]	?	?	[graphic]*	[graphic]	$BF
192.---	@	[graphic]	[graphic]	@	@	@*	1*	$C0
193.---	A	a*	♠	A	A	A*	2*	$C1
194.---	B	b*	[graphic]	B	B	B*	3*	$C2
195.---	C	c*	[graphic]	C	C	C*	4*	$C3

* Zie opmerkingen.



CHR$ codes

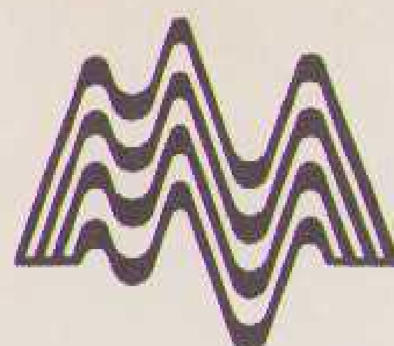
Nr Chr	Apple	CBM	VIC	DAI	ITT	P-2000	TRS	Hex
196.---	D	d *		D	D	D*	5*	$C4
197.---	E	e *		E	E	E*	6*	$C5
198.---	F	f *		F	F	F*	7*	$C6
199.---	G	g *		G	G	G*	8*	$C7
200.---	H	h *		H	H	H*	9*	$C8
201.---	I	i *		I	I	I*	10*	$C9
202.---	J	j *		J	J	J*	11*	$CA
203.---	K	k *		K	K	K*	12*	$CB
204.---	L	l *		L	L	L*	13*	$CC
205.---	M	m *		M	M	M*	14*	$CD
206.---	N	n *		N	N	N*	15*	$CE
207.---	O	o *		O	O	Q*	16*	$CF
208.---	P	p *		P	P	P*	17*	$D0
209.---	Q	q *	●	Q	Q	Q*	18*	$D1
210.---	R	r *		R	R	R*	19*	$D2
211.---	S	s *	♥	S	S	S*	20*	$D3
212.---	T	t *		T	T	T*	21*	$D4
213.---	U	u *		U	U	U*	22*	$D5
214.---	V	v *	⊠	V	V	V*	23*	$D6
215.---	W	w *	○	W	W	W*	24*	$D7

* Zie opmerkingen.

CHR$ codes

Nr Chr	Apple	CBM	VIC	DAI	ITT	P-2000	TRS	Hex
216.---	X	x *	♣	X	X	X*	25*	$D8
217.---	Y	y *		Y	Y	Y*	26*	$D9
218.---	Z	z *	♦	Z	Z	Z*	27*	$DA
219.---	[	*		[	[	←*	28*	$DB
220.---	\	*		\	\	½*	29*	$DC
221.---	]	*		]	]	→*	30*	$DD
222.---	^	*		^	^	↑*	31*	$DE
223.---	-	*		-	-	#*	32*	$DF
224.---	'			'	'	*	33*	$E0
225.---	a	*		a	a	*	34*	$E1
226.---	b	*		b	b	*	35*	$E2
227.---	c	*		c	c	*	36*	$E3
228.---	d	*		d	d	*	37*	$E4
229.---	e	*		e	e	*	38*	$E5
230.---	f	*		f	f	*	39*	$E6
231.---	g	*		g	g	*	40*	$E7
232.---	h	*		h	h	*	41*	$E8
233.---	i	*		i	i	*	42*	$E9
234.---	j	*		j	j	*	43*	$EA
235.---	k	*		k	k	*	44*	$EB

* Zie opmerkingen.



CHR$ codes

Nr	Chr	Apple	CBM VIC	DAI	ITT	P-2000	TRS	Hex
236.	---	l	*	l	l	*	45*	$EC
237.	---	m	*	m	m	*	46*	$ED
238.	---	n	*	n	n	*	47*	$EE
239.	---	o	*	o	o	*	48*	$EF
240.	---	p	*	p	p	*	49*	$F0
241.	---	q	*	q	q	*	50*	$F1
242.	---	r	*	r	r	*	51*	$F2
243.	---	s	*	s	s	*	52*	$F3
244.	---	t	*	t	t	*	53*	$F4
245.	---	u	*	u	u	*	54*	$F5
246.	---	v	*	v	v	*	55*	$F6
247.	---	w	*	w	w	*	56*	$F7
248.	---	x	*	x	x	*	57*	$F8
249.	---	y	*	y	y	*	58*	$F9
250.	---	z	*	z	z	*	59*	$FA
251.	---	{	*	{	{	*	60*	$FB
252.	---	¦	*	¦	¦	*	61*	$FC
253.	---	}	*	}	}	*	62*	$FD
254.	---	~	*	~	~	*	63*	$FE
255.	---		*			*	64*	$FF

* Zie opmerkingen.

Opmerkingen:

CBM CHR$(7) = BELL: alleen op 8032 en 4000 series.

CBM/VIC vanaf CHR$(193) is de linker kolom de 'tekstmode' voor beide machines. VIC wisselt daarbij echter hoofd- en kleine letters om t.o.v. CBM.

P-2000 Een duidelijker overzicht van alle mogelijkheden zal in een van onze volgende uitgaven worden getoond.

P-2000 Voor T-model is:

91 92 93 94 95 96

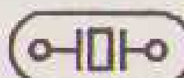
123 124 125 126

P-2000 De met x gemerkte **commando's** veroorzaken een lege spatie op het beeldscherm.

P-2000 Vanaf CHR$(128) zijn de gegeven representaties in- of reverserepresentaties.

TRS Vanaf CHR$(192) worden x spaties gegenereerd. Bijv.: CHR$(235) = 44 spaties.

Tot zover het eerste deel, waarin de elementaire BASIC-informatie werd besproken. Volgende maand geven wij u een alfabetische overzicht en conversietabel van BASIC-statements van 15 microcomputers. ■



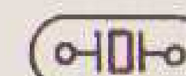


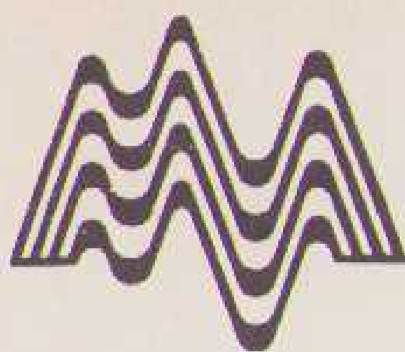












(1)

De Uniscoop van ELV-Hameg

In **Informatronica** zullen wij de komende maanden deze scoop uitvoerig beschrijven. Niet alleen de bouw ervan, doch tevens het werken ermee. De scoop is nog steeds een onmisbaar instrument waar tal van extra accessoires voor op de electronica-markt verkrijgbaar zijn. Een aantal hiervan zullen wij na de bouw van de scoop aan de orde laten komen.
Deze ELV-HAMEG scoop zal als volledig bouwpakket via NANTON PRESS Onderdelenservice verkrijgbaar zijn. Dit project betreft niet een **standaard** HAMEG scoop, doch een die in feite **speciaal** voor de lezers van het Duitse blad ELV en voor INFORMATRONICA werd ontworpen. Door nauwe samenwerking met de redactie van ELV kunnen wij u in deze vernieuwde uitgave van voorheen - **ETI** - nu de scoop en in de toekomst nog veel meer interessante electronica projecten aanbieden. In deze uitgave van Informatronica een voorproefje hiervan.

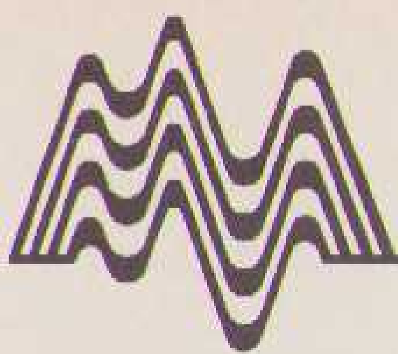
Voor wat betreft de bestelling/levering van de bouwpakketten van dit project wordt u verwezen naar pagina 37.

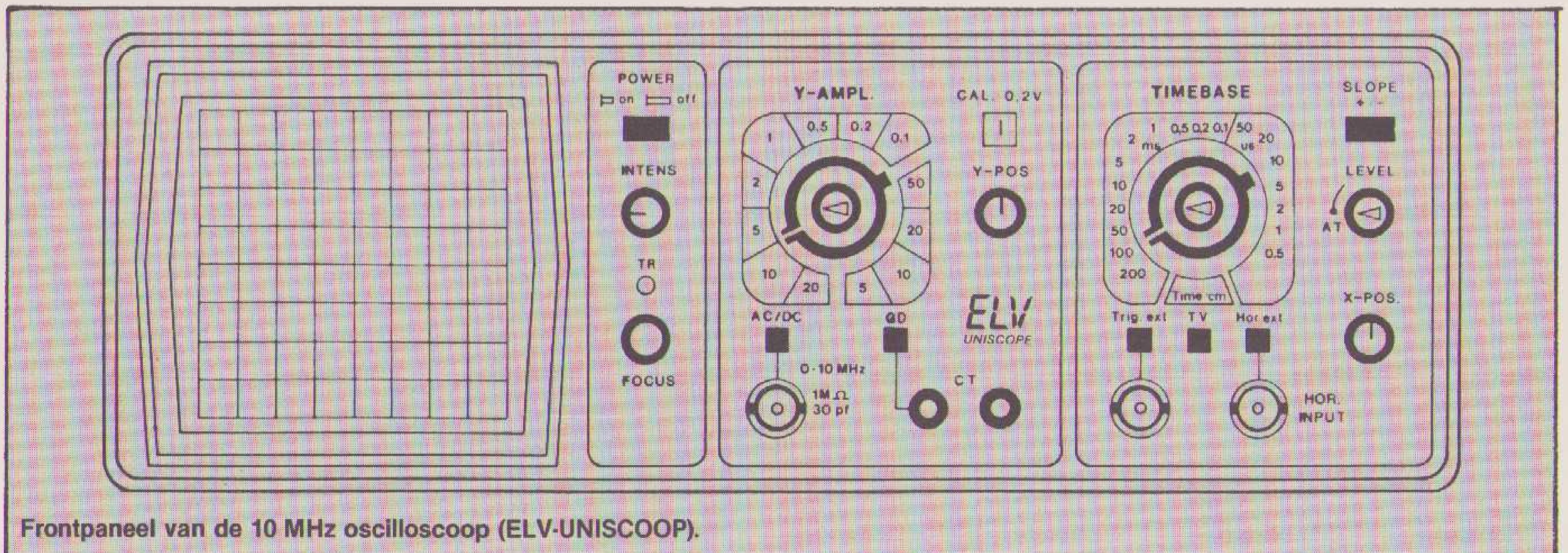
**Deze HAMEG-UNISCOOP is nagenoeg gelijk aan de HAMEG-103 (zie cover van deze maand) en wordt geleverd door:
AIR PARTS INTERNATIONAL B.V.
Postbus 255 - 2400 AG Alphen a/d Rijn.
Tel. 01720 - 43221.**

De Uniscoop van ELV-HAMEG is een universele 10 MHz oscilloscoop als zelfbouw ontwerp met een aantal ingebouwde **extra's**. Zelfs in het tijdperk van de computer is de oscilloscoop nog steeds meetinstrument nummer 1. Nog afgezien van het feit dat op dit moment nog steeds geen ander apparaat bestaat voor het weergeven van kurven.
In samenwerking met een van Duitslands grootste fabrikant van oscilloscopen, de firma HAMEG, presenteren wij u een geheel nieuw apparaat, dat dankzij een grote nabouwzekerheid en een gunstige prijsstelling beslist zal voldoen aan de wens van vele electronica hobbyisten, een hoogwaardige oscilloscoop te bezitten. Deze UNISCOPE, wat staat voor Universele Oscilloscoop, werd door vakmensen ontwikkeld, die hierin reeds meer dan 20 jaar ervaring bezitten.

Algemeen

De Uniscoop heeft een frequentiebereik van 0 - 20 MHz en is daardoor voor ieder gebied van de electrotechniek en de electronica geschikt. Stelt men zich tevreden met een geringere signaalhoogte, dan kan men ook nog in het 27 MHz gebied metingen verrichten. In dit frequentiegebied kan men afzonderlijke details vanwege het beperkte oplossend vermogen van de tijdbasis, echter minder duidelijk waarnemen. In een later stadium zullen we daarentegen een methode uit de doeken doen waardoor het oplossend vermogen in bepaalde gevallen kan worden verbeterd. Het universeel toepasbaar zijn van dit apparaat wordt nog vergroot door een ingebouwde onderdelentester. Vooral voor het testen van halfgeleiders heeft deze accessoire zich in de afgelopen jaren wel bewezen. Bovendien zijn ook zogenaamde 'In Circuit' tests mogelijk. Door vergelijkbare metingen uit te voeren kan men hiermee complexe schakelingen analyseren. Het bepalen van de grootte van de weerstand, zelfinductie of capaciteit kan men slechts relatief ruw voorstellen. Vanwege het hoge bedieningscomfort kan men de Uniscoop bijzonder eenvoudig hanteren. Ook mensen die voor de eerste keer iets met een oscilloscoop te maken krij-





Frontpaneel van de 10 MHz oscilloscoop (ELV-UNISCOOP).

gen zullen geen problemen ondervinden met het zich vertrouwd maken met dit apparaat. Zoals u in de hierbij afgedrukte tekening van het frontpaneel kunt zijn de omkaderde bedieningspanelen naast elkaar gezet. Alle aansluitbussen bevinden zich aan de onderzijde van het frontpaneel. Men ondervindt bij het bedienen van de knoppen dus geen hinder van de kabels. Om de bediening verder te vereenvoudigen zijn op de twee draaischakelaars voor de amplitude en de afbuigtijd na, uitsluitend drukknoppen toegepast. De aansluitbussen zijn allemaal van het BNC-type. De behuizing bestaat uit twee helften plus een voor- en een achterstuk.

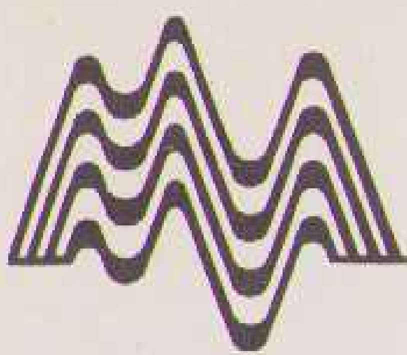
Door een paar schroefjes los te draaien kan men de onder- en bovenhelft van elkaar nemen, zodat alle onderdelen goed van onder en boven toegankelijk zijn. We kunnen daarom stellen dat de Uniscoop tevens erg servicevriendelijk is. Om het apparaat schuin te zetten zit aan de onderzijde een beugel bevestigd. De behuizing werd zo ontworpen dat u deze ook zonder machinepark, met eigen middelen kunt nabouwen. Door het toepassen van een aantal geïntegreerde schakelingen konden alle modulen op één print worden ondergebracht, zodat u in het apparaat bijna geen draden ziet lopen. Deze manier, om alles op één print te zetten, leent zich uitstekend voor een platte vormgeving. Het streven om een gecompliceerd apparaat op relatief eenvoudige wijze te construeren vindt zijn weerslag in de ELV-Uniscoop, die rustig als voorbeeld gesteld kan worden.

Het blokschema

De Uniscoop bestaat in hoofdzaak uit 4 functionele groepen:

1. Verticale afbuiging
2. Horizontale afbuiging
3. Beeldbuis
4. Voeding

De verticale afbuigeenheid moet ervoor zorgen dat het signaal dat op de ingangsbussen staat, zo natuurgetrouw mogelijk bij de verticale afbuigplaten van de beeldbuis terecht komt. Aanpassing van de signaalamplitude aan de gewenste hoogte van het beeld geschiedt met behulp van de ingangsspanningsdeler en de fijnregelaar voor de Y-amplitude. Het beeld kan in verticale richting met behulp van de Y-positie regelaar geschieden. Alle elementen die iets met de verticale afbuiging te maken hebben zijn met een hoofdletter Y aan het begin van de betreffende element aangegeven. Bij de afzonderlijke elementen staan pijltjes, waar de verschillende voedingsspanningen staan aangegeven die voor die elementen vereist zijn. Aan de Y-ingang zit een omschakelaar, gemerkt GD-CT, en deze dient voor het omschakelen van de meetversterker naar aarde, waardoor tevens de onderdelentester wordt ingeschakeld.
Met behulp van de horizontale afbuiging kan men het aantal golven, respectievelijk de lengte van een golf, in horizontale richting instellen. De onderhavige elementen van deze afbuiging staan onderaan op het blokschema aangegeven. Wil men overigens een stilstaand beeld verkrijgen, dan moet de tijdbasis getriggerd worden. Hiertoe bevindt zich vóór de tijdbasis een spanningsvergelijker. Deze zet alle binnenkomende signalen in blokpulsen van TTL-niveau om en met deze pulsen wordt de tijdbasis getriggerd. Het triggersignaal wordt bij interne triggering van de Y-versterker afgenomen. Met behulp van de met 'Level' gemerkte regelaar stelt men het triggerpunt in, dat periodiek met het beginpunt van de kurve op het scherm samenvalt. Vóór de spanningsvergelijker bevindt zich nog een omschakelaar, waarmee men de polariteit van het triggersignaal kan instellen en waarmee men tegelijk de verticale startrichting van de straal op het scherm vastlegt. De met 'TV' gemerkte knop zorgt ervoor dat bij het optekenen van TV-signalen met beeldfrequentie de hinderlijk lijnpulsen worden onderdrukt. De afbuigplaten van de beeldbuis worden door beide afbuigeenheden uitgestuurd, terwijl het voor de start van de straal vereiste onderdrukken van de straal vanuit de tijdbasisgenerator wordt bestuurd. Het overbruggen van het spanningsverschil tussen de tijdbasisgenerator en de hoogspanningsschakeling van de beeldbuis geschiedt met behulp van een optocoupler. In de hoogspanningsschakeling bevinden zich tevens regelaars voor de beeldhelderheid en de scherpte van de kathodestraal. In het voedingsgedeelte worden alle laagspanningen en de hoogspanning opgewekt. Alle laagspanningen (−12V, +5V, +24V) zijn gestabiliseerd met behulp van spanningsregelaars. Voor het opwekken van de hoogspanning heeft de nettrafo een 500V wikkeling. Deze spanning wordt dan vermenigvuldigd en via een stabilisator naar de hoogspanningsschakeling gevoerd.



Blokschema van de 10 MHz oscilloscoop (ELV-UNISCOOP).

TECHNISCHE GEGEVENS

VERTICALE VERSTERKER (Y)

Frequentiebereik: 0-10 MHz (−3 dB) 0-15 MHz (−6 dB).
Stijgtijd: ca. 35 ns.
Ringing: maximaal 1%.
Afbuigcoëfficienten: 12 geijkte posities van 5 mV/cm tot 20 V/cm (1-2-5 onderverdeling).
Nauwkeurigheid: beter dan ±5%.
Ingangsimpedantie: 1 MΩ bij ca. 20 pF.
Omschakelbare koppeling ingangssignaal: DC-AC-GND.
Ingangsspanning: max. 500 V (DC + sp.AC).

TIJDBASIS

Tijdcoëfficienten: 18 geijkte posities van 0,2 s/cm tot 0,5 µs/cm (1-2-5 onderverdeling) met ongecalibreerde fijnregelaar tot ca. 0,2 µs/cm. Nauwkeurigheid in gekalibreerde stand beter dan ±5%. Normale lengte van de tijdas ca. 7cm.
Triggering: intern of extern, positief of negatief, automatisch of met instelbaar niveau.
Triggergevoeligheid: ca. 3 mm in het frequentiebereik van 2 Hz - 30 MHz.

HORIZONTALE VERSTERKER (X)

Frequentiebereik: 1Hz-1MHz (−3dB).
Afbuigcoëfficient: ca. 0,75 V/cm.
Ingangsimpedantie: ca. 1MΩ/25 pF.

COMPONENTENTESTER

Testspanning: max. 8,6 V_{eff} (onbelast).
Teststroom: max. 28 mA_{eff} (kortsluiting).
Testfrequentie: 50 resp. 60 Hz.
Testschakeling ligt met één zijde aan aarde.

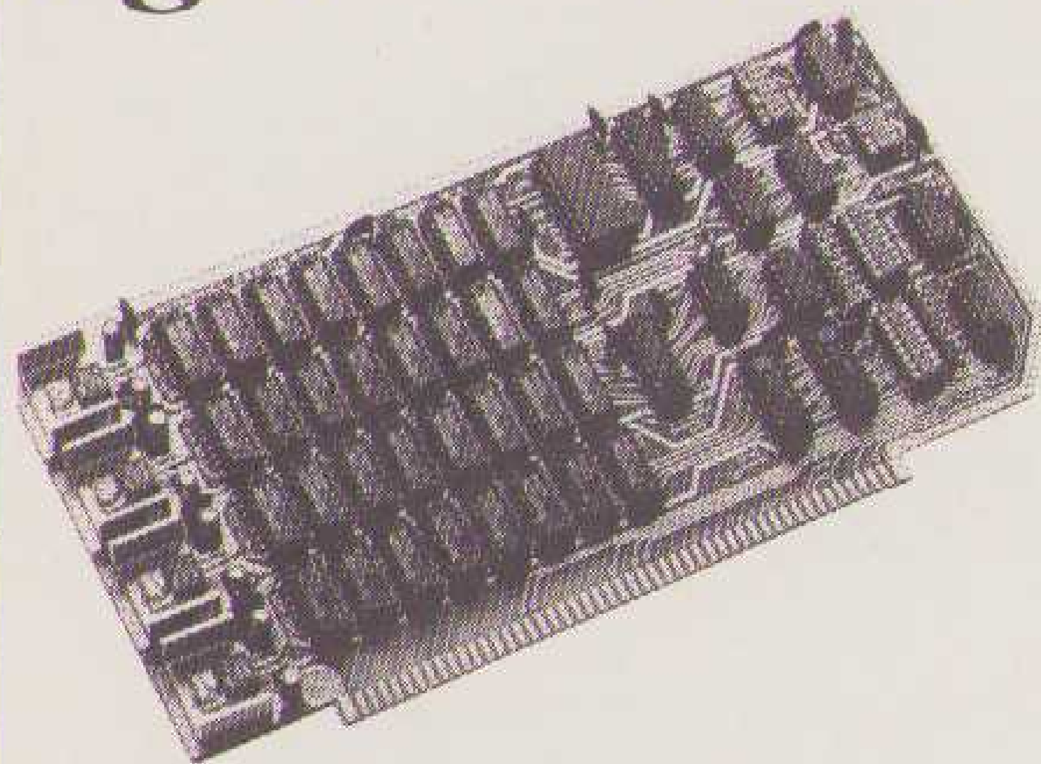
DIVERSEN

Beeldbuis: 75ARB1 (75 mm Ø).
Naversnellingsspanning: 1 kV.
Ingebouwde blokgolfgenerator van 1 kHz voor het afregelen van de spanningsdeler van de tijdbasis (0,2V ±1%). Electronische stabilisering van alle belangrijke voedingsspanningen inclusief de hoogspanning. Netaansluitingen voor 110, 127, 220 en 237 V_{AC}, toelaatbare variatie van de netspanning ±10%. Frequentie van de netspanning 50 - 60 Hz.
Opgenomen vermogen: ca. 24W.
Gewicht: ca. 3,7 kg.
Behuizing: 285 × 95 × 290 mm.

Variaties van de netspanning van ±10% hebben geen invloed op de gestabiliseerde spanningen. De voedingsspanningen voor de eindtrappen van de afbuigeenheden (+140V en 180V) zijn niet gestabiliseerd. Deze spanningen hebben zelfs bij sterke variaties van de netspanning slechts een geringe invloed op de beeldstabiliteit.
In het tweede deel van dit project gaan we in op de details van de afzonderlijke blokken uit het blokschema. Zo behandelen we de werking van de verticale afbuiging (met meetversterker en ingangsspanningsdeler), de horizontale afbuiging, de schakeling ronde beeldbuis, de voeding, enz. Eveneens gaan we in op de technische bijzonderheden van alle genoemde eenheden. ■

Digitale audio en Halfgeleidertechniek

Praktische digitale techniek



Door het steeds meer voorkomen van digitale schakelingen in audio-apparatuur, wordt ook voor de audio-technicus kennis van de digitale techniek een must.
In de afgeronde cursus PDT leert u op praktische wijze de werking en toepassing van digitale functieblokjes, zoals deze op dit moment voorkomen.
Als vooropleiding geldt enige kennis van de elektrotechniek.

Digitale audio

Hoewel digitale audio in de professionele sector reeds geruime tijd voorkomt, lijkt de grote doorbraak te geschieden met de komst van de compact-disc.



De cursus digitale audio is geheel nieuw en uniek voor de gehele audio-wereld. Ze behandelt de opbouw en werking van een compleet digitaal audio-systeem. Tevens wordt uiteengezet op welke wijze de verwerking van het audio-signaal plaatsvindt bij versterken, filteren, mixen, registreren en transport.
De cursus is bedoeld voor technici, die direct te maken krijgen met bijv. de reparatie of installatie van digitale audio-apparatuur.
Als vooropleiding zijn kennis van de digitale techniek en elektronica vereist.

Tip *Alle cursussen kunnen volledig schriftelijk worden gevolgd (thuis en in eigen tempo). Daarnaast bestaat er de mogelijkheid deel te nemen aan de mondelinge begeleiding. Eénmaal per 3 of 4 weken komt u dan naar één van de zeven cursus-plaatsen, waar de bestudeerde lessen nog eens worden doorgenomen.*

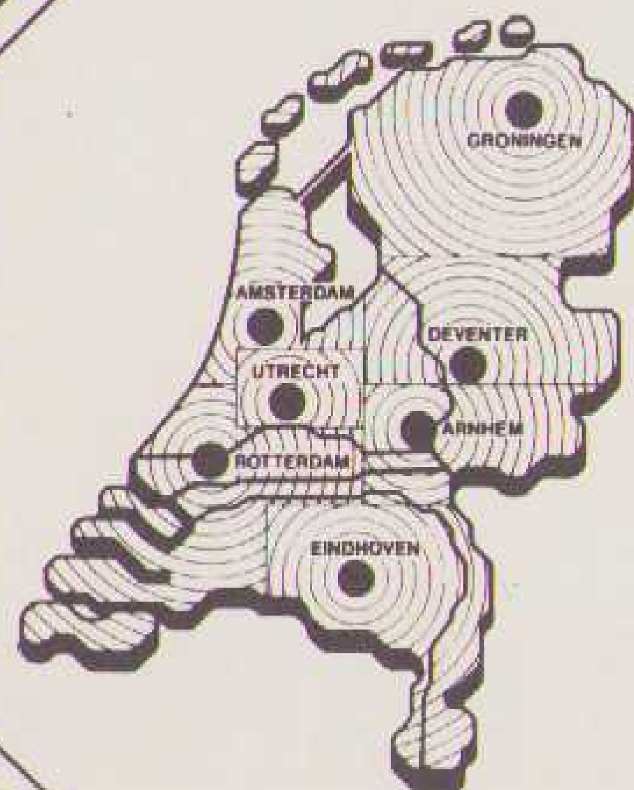
Praktische halfgeleider-techniek

In deze cursus worden de moderne halfgeleiders en hun voorkomen in diverse schakelingen behandeld. Ze is bedoeld voor hen die een gedegen basiskennis van de elektronica wensen. Als vooropleiding geldt kennis van de elektrotechniek. Heeft men dit niet, dan volgt men de cursus basis elektronicus.

En voorts:

Op het gebied van de elektronica hebben we verder de cursussen: basis elektronicus, middelbaar elektronicus, microprocessors/ microcomputers, TV-technicus, meet- en regeltechnicus, computer-technicus, assembly programming & interfacing en videotechniek.

In onze studiegids ''automatiserings-cursussen'' vindt u informatie over introductie computergebruik, elektronische informatieverwerking, basic pascal en onze NOVI-opleidingen (basis- kennis informatica e.d.).



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085-451641 of vanuit Belgie: 00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikkking d.d. 18-12-1974, kenmerk BVO/SFO 129.448.

Bon

04-IN-01-BH

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen): ....

....

Naam: ....

Adres: ....

Postcode + plaats: ....

Deze bon in een gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem.

Of bel 085-451641 ook 's avonds en tijdens het weekend

Deze mensen waren u reeds voor:

In nauwe samenwerking met **ELV** leveren wij u de onderdelenpakketten van de in **Informatronica** beschreven electronica-bouwprojecten.
Bestelling uitsluitend door overmaking van het bedrag plus *f* 7,50 verzend- en administratiekosten met duidelijke vermelding van het gewenste artikel met bestelnummers en aantal op gironr. 2256026.
LET OP!. Levering geschiedt 4-6 weken na ontvangst van uw betaalde opdracht.

LS-7000 ELECTRONISCHE SOLDEERSTATION.
Complete bouwset met digitale temperatuur aanwijzing inclusief de prints.
Bestelnr.: 042 BKL. . . . . Prijs *f* 275,– incl. BTW.
Prijs compleet gemonteerd apparaat.
Bestelnr.: 042 F. . . . . . . Prijs *f* 377,50 incl. BTW.

ELV HAMEG-UNISCOOP.
Complete kit onderdelen, metaaldelen, kast met gebouwde en geteste ingangsdeler, beeldbuis met mu-metalen afscherming echter zonder de printplaten.
Bestelnr.: 20066 BK. . . . Prijs *f* 752,– incl. BTW.
Set printplaten, 5 stuks voor deze ELV HAMEG-SCOOP.
Bestelnr.: 20066 PI. . . . . . Prijs *f* 65,– incl. BTW.
En voor hen die toch deze prachtige ELV-HAMEG, 10 MHz SCOOP direct **kant en klaar** willen hebben.
Bestelnr.: 066F. . Prijs slechts *f* 948,– incl. BTW.

BESTELBON.

Opsturen aan:
Informatronica Onderdelenservice.
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Hierbij bestel ik,

ARTIKEL	BESTELNR.	AANTAL	PRIJS

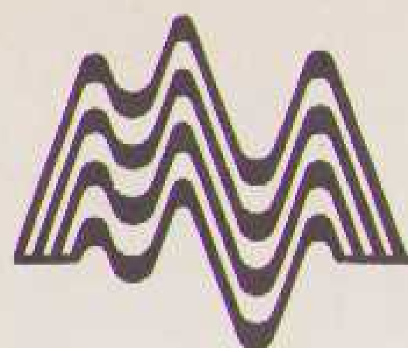
Het bedrag ad. *f* .... + *f* 7,50 verzend- en administratiekosten is inmiddels op giro 2256026 overgemaakt.

Naam: ____________

Adres: ____________ Tel.: ____________

Woonplaats: ____________ Postcode: ____________

Handtekening: ____________



Vakbeurs Electrotechniek 1982

Op de Vakbeurs voor Electrotechniek in de Jaarbeurs te Utrecht (van 15 t/m 20 november) maakten wij kennis met een aantal bedrijven, die wederom dit jaar vertegenwoordigd waren. Deze beurs, welke werd voorafgegaan door een viertal lezingdagen, werd georganiseerd in nauw overleg met een exposantenadvies-commissie waaronder meer vertegenwoordigd: de FME-Groep Electrotechniek, de Nederlandse Agentenvereniging op Verlichtings- en Electrotechnisch gebied, en de Arnhemse Instellingen van de Nederlandse Electriciteitsbedrijven.

Aan de bezoekers van de beurs werd een veelzijdig programma geboden, waaronder gereedschappen en materialen, electrowarmte, electrochemie, meet-, regel-, en beproevingsapparatuur, electronica, communicatie- en gegevensverwerking en voorlichting. Duidelijk merkbaar op deze beurs was het feit, dat 'onze' sector van de electrotechniek — de electronica — de daadwerkelijke basis is van de informatiemaatschappij die steeds dichterbij komt. Reden temeer waarom wij middels dit blad de lezer vertrouwd willen maken met begrippen als **Viewdata, data-aquisitie, digitale signaalbewerking** enz. wat in moderne audio- en muziekinstrumenten duidelijk aan de orde komt, alsmede geavanceerde microprocessortechniek. Middels de navolgende 'productnieuwtjes' wordt u een beknopt overzicht gegeven van de keur van producten, welke op deze vakbeurs werden tentoongesteld.

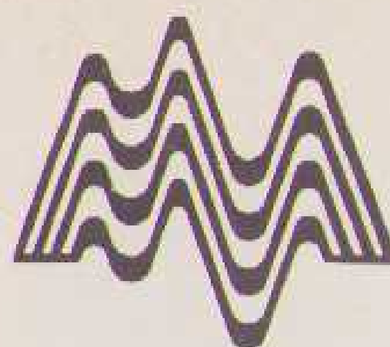
OMS, HET VEELZIJDIGE MEET- EN SENSORSYSTEEM

Het door Brown Boveri ontwikkelde Optisch Meet- en Sensorsysteem (OMS) werd dit jaar voor de eerste maal gedemonstreerd. Dit systeem is gebaseerd op normale video-techniek, gecombineerd met micro-electronica. Het OMS-systeem heeft eigenschappen, die tot nu toe alleen aan het menselijk oog waren voorbehouden. Schijnbaar eenvoudige eigenschappen, zoals het herkennen en vergelijken van allerlei voorwerpen, onafhankelijk van hun positie, maken deze sensor interessant voor de meest uiteenlopende industriële toepassingen. het systeem komt het best tot zijn recht bij het meten van geometrische grootheden, optische contrôle en voorwerpherkenning en -positionering. Deze handelingen vereisen zeer complexe informatieverwerkende apparatuur. Tegenwoordig zijn daarvoor echter hooggeïntegreerde microprocessors en geheugens beschikbaar, die een compacte en goedkope bouwwijze mogelijk maken.

BROWN BOVERI NEDERLAND B.V.
Postbus 301,
3000 AH ROTTERDAM.
Tel. 010 - 180280.

MICROPROCESSOR VOOR AFREGELPROCEDURES

Voor het bewaken van kontinu op elkaar volgende pulsen wordt dienovereenkomstige bewakingsapparatuur gebruikt bijv. toerentalbewakers, toerentalmeters enz. De tot nu toe gebruikte standaard-units worden afgeregeld op 'omwentelingen per minuut'. Om dit te bereiken wordt eerst grof afgeregeld om in de buurt te ko-



men, opdat er nog een tolerantie overblijft om wat naar boven of naar beneden te kunnen afregelen. Daarna komt een geduldig afstellen, waarbij de afregelproceduretijd afhangt van het gevoel van de technische man en de reactietijd van het apparaat.
De modernste electronica, met name de microprocessor, biedt in deze, toegepast in de toerentalbewaking, de oplossing. De ingewikkelde afstelprocedure is uit de wereld geholpen door digitaal instelbare schakelaars. Afgeregeld wordt niet meer in omw./minuut, maar in 'Herz'. Dit is ook logischer omdat impulsen in een bepaalde tijd (frequentie) bewaakt moeten worden. Deze microprocessor gestuurde toerentalbewaker wordt toegepast daar, waar 'service en aanpassing' het belangrijkst is. Inregelen is niet nodig. Door de microprocessor heeft de fabrikant de mogelijkheid 'maatkleding' te maken vooral daar, waar vaak toerentallen of impulsvolgorde naar tijd snel veranderen bijv. bij korte reactietijden of gedurende het opstarten.
Voor nadere inlichtingen:
WILDEVUUR B.V.
Postbus 1370,
5200 BK 's HERTOGENBOSCH.
Tel. 073 - 124155.

SPRAAKSYNTHESE VAN TEXAS INSTRUMENTS

De groep Consumenten Producten van Texas Instruments introduceerde met het leerhulpmiddel 'Speak and Spell' het eerste commerciële product, waarin van de technologie van LSI spraaksynthese gebruik werd gemaakt. Sinds de sprekende chip door de halfgeleiderdivisie van TI voor algemeen gebruik werd vrijgegeven, is een groot scala van ondersteunende producten opgebouwd om de ontwerper bij het toepassen van spraaksynthese te assisteren.
Het nieuwste TI-product op dit gebied is **PASS,** een draagbaar spraakanalyseersysteem dat in staat is om de spraakdata direct in EPROM te programmeren. Spraaksynthese is tot nu toe voornamelijk bekend door toepassing in typische consumerproducten. De toepassingen zijn legio in telecommunicatie, alarmsystemen, robotics en halfautomatische besturingen waarbij hand-oog coördinatie van de operator belangrijk is.
TEXAS INSTRUMENTS.

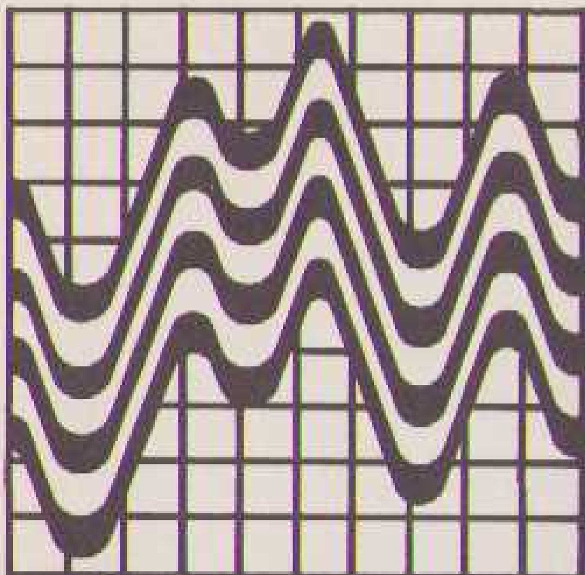
NATRON MULTI COLOR DISPLAY

De nieuwe generatie "Multicolor Displays" met DIN frontafmetingen (96 × 48 mm) hebben een hoogte van 12,7 mm, 220 V - 50 Hz hulpspanning (of 14-16 V DC of AC). Ze kunnen aangestuurd worden door verschillende code vormen b.v. 7 segment code, 11 bit binaire code of BCD. Tevens kunnen ze worden ingezet als digitale paneelmeter met diverse uitgangen, multimeter, temperatuurmeter of als uitlezing in de medische sfeer.
De instrumenten zijn standaard voorzien van een driekleurige uitlezing n.l. met een groen resp. geel, roodgekleurd display. De overgangsniveaus van deze kleurwisselingen kunnen d.m.v. een trimmer aan de voorzijde van het display worden ingesteld. Daar de instrumenten voorzien zijn van een alarmunit, kunnen zij tevens ten tijde van kleurwisseling een alarm uitgangssignaal verzorgen.

ING. BURO HARTOGS B.V.
Strevelsweg 700/603,
3083 AS ROTTERDAM.
Tel. 010 - 817833. ■







informa tronica



Voorbericht Februari 1983

KLEUREN-GENIE MET GELUID

Een computer zo rond de 1000 gulden is nog altijd iets speciaals, vooral als het een kompakte computer betreft die met BASIC, kleuren en een ingebouwde toongenerator is uitgerust. In dit artikel een test van de EG 2000 Colour Genie.

DE KUNST VAN HET OPSLAAN VAN DATA

Een micro kunt u natuurlijk gebruiken voor het alleen maar opslaan en terugroepen van informatie. Maar als u meer uit uw machine wilt halen doet u er goed aan om deze nieuwe artikelenserie goed door te lezen. In een 3-tal afleveringen zullen wij u laten zien dat het opslaan van data een kunst apart is. In het eerste deel bekijken we eerst hoe we een cassetterecorder beter kunnen benutten als data-opslagmedium voor een microcomputer.

TOETSENBORD INTERFACE EN TOEPASSINGEN

In dit artikel proberen wij u een aantal hardware overwegingen, die niet alleen van toepassing zijn op het toetsenbord model 756, maar ook van algemeen belang zijn. Daarnaast zal het u duidelijk worden welke ongelooflijke veelzijdigheid het onderhavige toetsenbord te bieden heeft.

VERDER..... Deel 2 van de serie Werken met digitale systemen; deel 2 van Co-µP-handleiding en deel 2 van De Uniscoop van ELV-HAMEG. Verzeker u van regelmatige toezending en wordt abonnee! Voor hen die reeds abonnee zijn, DOE MEE EN WERF EEN ABONNEE! Voor elke nieuwe abonnee (aangemeld door een abonnee) ontvangt men f 15,–, te besteden bij Nanton Press uit de boekenlijst.

Aanmeldingskaart voor een nieuw abonnee

Aanmelding nieuw abonnee.
Hierbij abonneer ik mij tot wederopzegging op **INFORMATRONICA.**

NAAM: ....
ADRES: ....
WOONPLAATS: ....
POSTCODE: ....
TEL.NR.: ....

Aanmeldingspremie.
Hierbij geef ik u een nieuw abonnee op. Ik wens hiervoor de boekenbon ter waarde van *f* **15,–** te ontvangen.

NAAM: ....
ADRES: ....
WOONPLAATS: ....
POSTCODE: ....
ABONNEENUMMER: ....

Abonnementsgeld 1983.

- ☐ Het bedrag ad. *f* 49,— is inmiddels op uw giro 2256026 overgemaakt o.v.v. Informatronica.
- ☐ Het bedrag ad. BF 870 is inmiddels overgemaakt via:
  - ☐ De Kredietbank 430-0982931-21 o.v.v. van Informatronica.
  - ☐ Bestuur der Postchecks 000-1153387-57 o.v.v. Informatronica.
- ☐ Bijgesloten doe ik u toekomen een door mij ondertekende girobetaalkaart en/of Eurocheque.

Handtekening nieuw abonnee:
....

Handtekening abonnee:
....

Deze coupon in een gesloten, gefrankeerde enveloppe opsturen aan:
NANTON PRESS B.V., Postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Heeft u meer aanmeldingskaarten nodig?
BEL 030 - 790644.

Digitaal rekenen

Voor de moderne electronica is digitaal rekenen alhaast net zo belangrijk geworden als de Wet van Ohm. Helaas niet zo gemakkelijk er komt heel wat meer kijken dan alleen maar V = I × R en de afgeleiden hiervan. De buizenschakelingen zijn practisch geheel verdwenen en de meeste schakelingen waar we mee te maken krijgen zijn tegenwoordig **digitale schakelingen**. Vooral bij computerschakelingen is de digitale techniek onmisbaar, ja zonder digitale schakelingen zelfs ondenkbaar. Maar ook buiten de computer-techniek hebben wij meer en meer met digitaal techniek te maken; versterkers, tuners, procesbesturing, zend- en ontvangapparatuur enz., daarin worden de analoge schakelingen meer en meer door digitale schakelingen vervangen. Dat het omgekeerde ook het geval is blijkt uit de A/D en D/A techniek, waarbij van het omzetten van analoog naar digitaal en omgekeerd sprake is. In elk geval zullen wij u in de komende afleveringen het werken met digitale schakelingen uit de doeken doen zodat u ook deze techniek zult leren waarderen en toepassen.

In deze serie zal o.a. aan de orde komen **A. Digitaal rekenen;**
B. Geheugens en tellers;
C. Het maken van een calculator;
D. Hoe werkt een computer.

Aan het eind van deze serie zult u dan geen moeite meer hebben met het begrijpen van de werking van digitale schakelingen.

We zijn gewend te rekenen in het decimale stelsel, d.w.z. we tellen met machten van tien. Het is goed mogelijk dat dit verband houdt met het tellen op onze tien vingers. Het is echter, om redenen die later duidelijk zullen worden, niet makkelijk om digitale schakelingen het decimale stelsel te laten gebruiken. Daarom moeten er meer geschikte getalstelsels geformuleerd worden. Om deze stelsels volledig te begrijpen is het nuttig om ons geheugen wat op te frissen voor wat betreft het rekenen in het tientallige stelsel.

Het decimale stelsel

Als we een getal schrijven, bijvoorbeeld 7835, kunnen we het als volgt noteren:

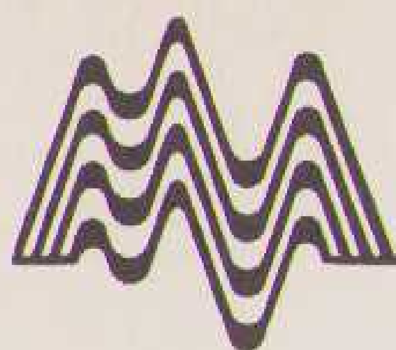
1000-tallen	100-tallen	10-tallen	eenheden
7	**8**	**3**	**5**

Met andere woorden:
(7x1000) + (8x100) + (3x10) + (5x1) = 7835

De plaats van iedere **"digit"** in het bovenstaande diagram vertegenwoordigt een macht van tien. Het getal 10 staat bekend als **"grondtal"** in het decimale stelsel.

Het octale stelsel

Het octale stelsel is gebaseerd op



het grondtal (radix) acht. Dit betekent dat iedere plaats van een digit in het octale systeem een macht van acht voorstelt; een octaal getal, laten we zeggen 375, kan voorgesteld worden als:

8^2	8^1	8^0
3	7	5

of

(3x64) + (7x8) + (5x1)
192 + 56 + 5 = 253 (decimaal)

Als we het grondtal willen aangeven, laten we het getal volgen door een **index.**

Voorbeeld: 375 (octaal) 375_8 Hetzelfde bij 750 (decimaal) kan voorgesteld worden door 750_{10}.
Het octale stelsel komt echter niet zo heel veel meer voor in tegenstelling tot het hexadecimale stelsel, welke we nu zullen behandelen.

Tabel 1

Decimaal	Hexadecimaal	Octaal
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	10
9	9	11
10	A	12
11	B	13
12	C	14
13	D	15
14	E	16
15	F	17
16	10	20
17	11	21
18	12	22
19	13	23
20	14	24
21	15	25
22	16	26
23	17	27
24	18	30
25	19	31
26	1A	32
27	1B	33
28	1C	34
29	1D	35
30	1E	36
31	1F	37
32	20	40
33	21	41
34	22	42
35	23	43

Het hexadecimale stelsel

Het hexadecimale stelsel heeft als grondtal het getal 16. Dit betekent dat iedere plaats van een digit in het hexadecimale getal een macht van zestien voorstelt, dus een hexadecimaal getal, laten we zeggen 145_{16} voorgesteld kan worden als:

16^2	16^1	16^0
1	4	5

of

(1x256) + (4x16) + (5x1)
256 + 64 + 5 = 325_{10}

We weten dat elk willekeurig decimaal getal door de tien digits 0 t/m 9 voorgesteld kunnen worden. Hetzelfde geldt voor getallen in het octale stelsel. De acht digits 0 t/m 7.
Om nu een hexadecimaal getal te kunnen vormen, hebben we 16 verschillende symbolen nodig en we hebben er dus nog **6 extra nodig** boven de getallen 0 t/m 9. Om hieraan tegemoet te komen gebruiken we de letters A, B, C, D, E, F om de equivalente decimale getallen voor te stellen. Tabel 1 geeft een overzicht van de verschillende tot nu toe behandelde getallen stelsels.

Voorbeeld:

1)

16^3	16^2	16^1	16^0
3	**B**	**9**	**F**

= (3 × 4096) + (11 × 256) +
(9 × 16) + (15 × 1) = 15263_{10}

2) Het hoogste viercijferig hexadecimaal getal is $FFFF_{16}$
of
(15 × 4096) + (15 × 256) +
(15 × 16) + (15 × 1) = 65535_{10}

Het binaire stelsel

Het binaire stelsel heeft als grondtal het getal 2. Dit betekent dat iedere plaats van een digit in het binaire getal een macht van twee voorstelt. Het gevolg is dat de **enige 2 symbolen** die in dit stelsel voorkomen de 0 en 1 zijn, daar het eerstvolgende digit dat we kennen, 2, naar de volgende kolom overgaat. Om de nul van de 'O' te onderscheiden plaatst men er veelal een streep doorheen, Ø.
Wij zullen dit in deze serie echter achterwege laten.

Bijvoorbeeld: 7902 (binair) betekent:

8's	4's	2's	1's
7	**9**	**0**	**2**

of
(1 × 8) + (0 × 4) + (0 × 2) +
(1 × 1) = 9_{10}
(8 × 8) + (9 × 4) + (0 × 1) +
(2 × 1) = 102_{10}.

Merk op dat 7902_2 hetzelfde betekent als 1001 binair.

Grote getallen kunnen we in binaire notatie voorstellen, mits we maar genoeg kolommen van enen en nullen gebruiken. Deze **binaire digits** worden vaak bits genoemd.

16 (= 2 × 2 × 2 × 2)
32 (= 2 × 2 × 2 × 2 × 2)
64 (= 2 × 2 × 2 × 2 × 2 × 2)

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	0	1	1	0	0	1	1

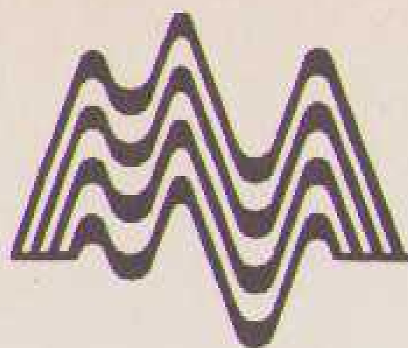
128 + 0 + 32 + 16 + 0 + 0 + 2 + 1 = **179_{10}**

Tabel 2 illustreert het tellen in het binaire stelsel.

Tabel 2

Decimaal	Binair	Octaal	Hexa-decimaal
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

We hebben gezien dat binaire getallen door twee symbolen afgebeeld kunnen worden. Dit systeem is erg eenvoudig te gebruiken in de digitale techniek, daar electronische schakelingen twee duidelijk te onderscheiden toestanden kunnen hebben. Deze schakelingen worden verderop in deze serie behandeld, maar nu reeds kunnen we inzien dat een binair getal



door bijvoorbeeld een reeks schakelaars (open of gesloten) of een reeks lampen (aan/uit) uitgebeeld kan worden. Hoewel het voor bijvoorbeeld een computer makkelijk is om met binaire getallen te werken, is het dat niet voor ons, vanwege het grote aantal nullen en enen, die nodig zijn om grote binaire getallen voor te stellen. Het is ook onhandig als we dergelijke getallen aan anderen willen doorgeven.
Electronische schakelingen die binaire getallen in decimalen omzetten zijn nogal gekompliceerd en we moeten dus een meer eenvoudige methode vinden om binaire getallen uit te drukken, zodat we ze sneller kunnen begrijpen.

Tabel 3. Machten-tabel

2^n	$2^1 = 1$
	$2^2 = 4$
	$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
16^n	$16^1 = 16$
	$16^2 = 16 \times 16 = 256$
	$16^3 = 16 \times 16 \times 16 = 4096$

Het omzetten van binaire- in octale getallen

Uit tabel 3 is duideiijk te zien dat de macht van 16 ook machten van 2 zijn. Daarom lijkt het logisch dat binaire getallen erg gemakkelijk in het octale of hexadecimale omgezet kunnen worden. Dit is de reden dat computers, ofschoon in het binaire stelsel werkend, vaak getallen uit het octale of hexadecimale stelsel als output tonen en als input accepteren.
De regels om gehele **binaire getallen** in het **octale stelsel** om te zetten zijn erg eenvoudig. Neem als voorbeeld het binaire getal 10100111011.

1. Verdeel het getal in groepen van 3 bits beginnend bij de minst belangrijke bit*, dus aan de rechterkant van het getal.
Het bovengenoemd getal wordt dan geschreven als 10 100 111 011.
2. Zet nu iedere groep van 3 bits om in het bijbehorende decimale getal,
dus 10 100 111 011
wordt 2 4 7 3
3. Voeg de omgezette digits samen en het resultaat is het gevraagde getal in octale notatie, dus 2473_8.

* De minst belangrijke bit wordt in het Engels **Least Significant Bit** genoemd, en de meest belangrijke bit de **Most Significant Bit,** dikwijls afgekort als LSB en MSB.

De omzetting van octaal naar binair

Om uit het octale getal het binaire equivalent te halen moeten deze regels in omgekeerde volgorde worden toegepast.
Bijvoorbeeld: Om het octale getal 6032 in het binaire om te zetten, schrijven we voor iedere digit het binaire equivalent op, dus

6032
wordt 110 000 011 010

We voegen deze digits bijelkaar om het binaire getal te vormen: 110000011010. We laten de nul aan de meest belangrijke kant (links dus) weg ingeval dit cijfer bijvoorbeeld een 2 was geweest (010).

De omzetting van binair naar hexadecimaal

De regels om gehele binaire getallen in hexadecimale getallen om te zetten lijken erg veel op die voor de omzetting naar octale getallen, het grote verschil is echter, dat er nu geen groepen van 3 bits gevormd worden maar van 4 bits.

Voorbeeld: Zet het binaire getal 110110110011110 om in zijn hexadecimale tegenhanger:
1. Verdeel het binaire getal in groepen van 4 bits, wederom beginnend aan de minst belangrijke zijde. Het voorbeeld wordt dan:
110 1101 1001 1110.
2. Zet nu vervolgens iedere groep om in zijn equivalente decimale waarde. Het voorbeeld wordt dan:

110 1101 1001 1110 (8 4 2 1 waarde)
6 1 1 9 14 (1 1 1 1 digit)
= (4 + 2) (8 + 4 + 1) (8 + 1) (8 + 4 + 2)
6 D 9 E

3. De volgende stap is, dat elk getal groter dan 9 in het hexadecimale symbool omgezet wordt (zie tabel 1), **voordat** alle digits bijeen gevoegd worden om het hexadecimale getal te geven. Het voorbeeld wordt dan $6D9E_{16}$.

De omzetting van hexadecimaal naar binair

Als men hexadecimale getallen omzet in binaire is het omgekeerde van het voorgaande van toepassing.

Voorbeeld: Om het getal $F37A_{16}$ om te zetten in zijn binaire equivalent, zetten we allereerst de hexadecimale symbolen om in decimale getallen, het getal wordt dus:

F 3 7 A
15 3 7 10

Vervolgens schrijven we de binaire tegenwaarde van elk van deze getallen op, dit wordt:
1111 0011 0111 1010
Om het resultaat in het binaire stelsel te krijgen wordt alles bijeen gevoegd, dus 1111001101111010.

Het omzetten van breuken

Als we een decimale breuk, 0,75 bijvoorbeeld, opschrijven, bedoelen we:

$$\frac{7}{10} + \frac{5}{100}$$

Als we een octale breuk hebben, $0{,}48_8$ bijvoorbeeld, wordt bedoeld:

$$\frac{4}{10} + \frac{8}{64}$$

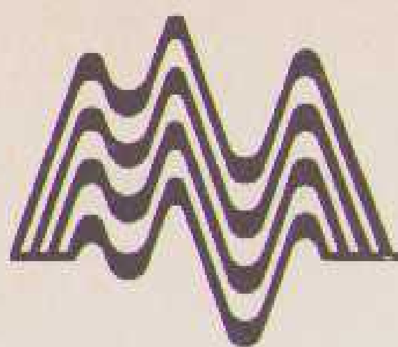
Eveneens in het hexadecimale stelsel, $0{,}69_{16}$ is dan gelijk aan:

$$\frac{6}{16} + \frac{9}{256}$$

In het binaire stelsel stelt de breuk 0,111 voor:

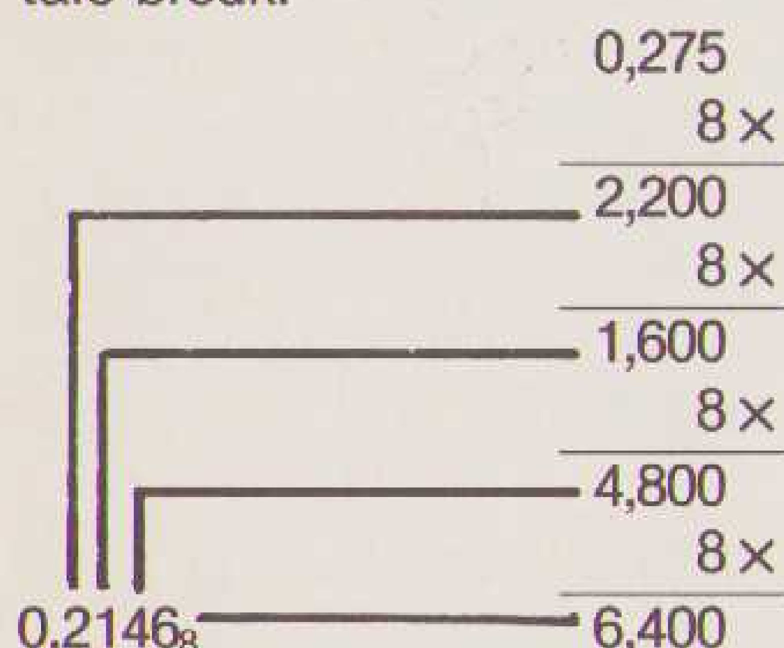
$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$$

In deze drie laatste stelsels, waarin we de komma gewoonlijk aanduiden als decimale komma, gebruiken we nu resp. de octale, hexadecimale en binaire komma. De algemene naam hiervoor is **radixkomma.**



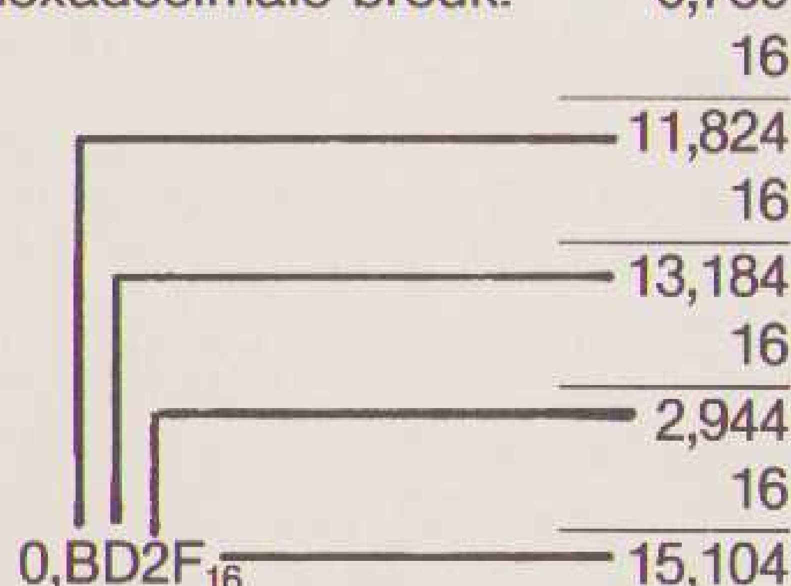
Decimale breuken kunnen in breuken van een ander getalstelsel omgezet worden, **door herhaalde vermenigvuldiging van de decimale breuk met het nieuwe grondtal.** Om de breuk in het nieuwe stelsel te vormen wordt na iedere vermenigvuldiging het **meest belangrijke deel** van het getal overgenomen en rechts van de komma geplaatst in de breuk van het nieuwe stelsel.

Voorbeeld: Zet $0{,}275_{10}$ om in een octale breuk.



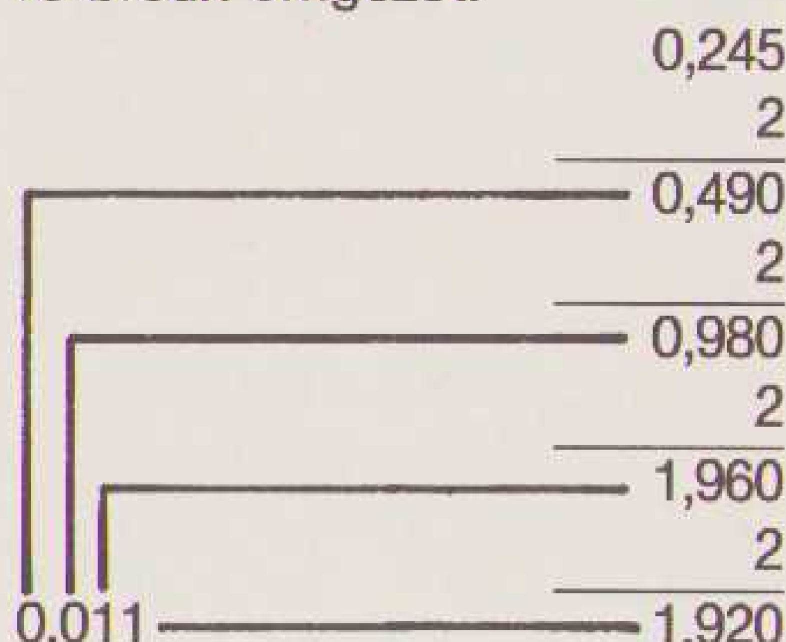
Dit proces kan voortgezet worden totdat de vereiste nauwkeurigheid is bereikt.
Dezelfde regels gaan op bij het omzetten van tiendelige breuken in hun hexadecimale tegenhangers. In dit geval **wordt iedere keer met 16 vermenigvuldigd** en worden de gehele delen na elke vermenigvuldiging overgenomen om de nieuwe breuk te vormen. **De decimale getallen groter dan 9 moeten dan vervangen worden door hun hexadecimale symbool.**

Voorbeeld: $0{,}739_{10}$ omzetten in een hexadecimale breuk.



Op dezelfde manier kunnen decimale breuken in binaire omgezet worden.

Voorbeeld: $0{,}245_{10}$ wordt in een binaire breuk omgezet.



Het gebruik van de conversie tabellen

In de praktijk is het gebruikelijk om voor de omzetting van gehele getallen en breuken van het ene stelsel naar het andere, tabellen te gebruiken.

N.B. Een breuk als $0{,}154207_8$ moet in twee delen gesplitst worden en het decimale equivalent van ieder deel afzonderlijk moet bij elkaar opgeteld worden.
Voorbeeld:
$0{,}154207_8$ wordt $0{,}154_8 + 0{,}000207_8$

$$0{,}154_8 = 0{,}210937_{10}$$
$$0{,}000207_8 = 0{,}000514_{10}$$
$$0{,}154207_8 = 0{,}211451_{10}$$

Onthoudt dat $0{,}4_8$ gelijk is aan $0{,}5_{10}$.

Tabel 4 is een uittreksel van de hexadecimale-decimale tabel voor de omzetting van gehele getallen.
Het uittreksel toont aan, hoe de tabel gebruikt dient te worden om het decimale equivalent te vinden van 153_{16}.
De octaal-decimaal tabel voor gehele getallen wordt op dezelfde manier gebruikt.

Het optellen in het hexadecimale stelsel

Als we optellen in het hexadecimale stelsel wordt er vanuit een minder significante kolom naar een meer significante kolom geschoven als het resultaat van de optelling groter of gelijk is aan 16. Dit betekent, dat het hoogste getal dat in een kolom kan voorkomen F_{16} is.
Bestudeer het volgende voorbeeld:

$$8_{16} + B_{16}$$

Op de eerste plaats moeten we ons realiseren wat door het getal B_{16} voorgesteld wordt. De tabel laat zien dat $B_{16} = 11_{10}$ is.
De som van $8_{16} + B_{16}$ wordt dan gelijk aan $8_{10} + 11_{10} = 19_{10}$.
Het antwoord, 19, is duidelijk groter dan 16 en er wordt naar de kolom van de 16-tallen geschoven, terwijl er een rest drie overblijft in de eenhedenkolom. Dus:

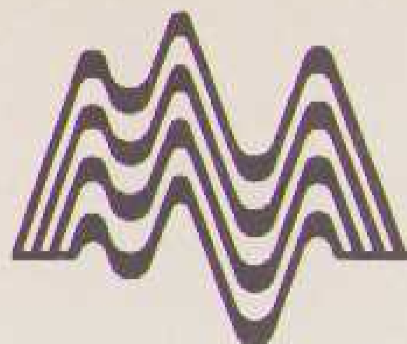
16^1	16^0
	8
	+B
1	3

$$8_{16} + B_{16} = 8_{10} + 11^{10} =$$
$$19_{10} = 13_{16} = (1 \times 16) + (3 \times 1)$$

Er kunnen eenvoudige regels opgesteld worden om in het hexadecimale stelsel op te tellen.
1. Zet de hexadecimale getallen in iedere kolom om in hun decimale equivalent.
2. Tel de decimale getallen van iedere kolom afzonderlijk op.
3. Het aantal keren 16 dat van elke kolomoptelling afgetrokken kan worden, wordt naar de kolom links ervan geschoven.

Tabel 4

	0	1	2	(3)	4	5	6
100	0256	0257	0258	0259	0260	0261	0262
110	0272	0273	0274	0275	0276	0277	0278
120	0288	0289	0290	0291	0292	0293	0294
130	0304	0305	0306	0307	0308	0309	0310
140	0320	0321	0322	0323	0324	0325	0326
(150)	0336	0337	0338	(0339)	0340	0341	0342
160	0352	0353	0354	0355	0356	0357	0358
170	0368	0369	0370	0371	0372	0373	0374



4. De rest (altijd kleiner dan 16) blijft als resultaat in de kolom staan.
5. Zet nu het resultaat van elke kolom, indien nodig, om in zijn hexadecimale equivalent (10 = A,11 = B,12 = C,13 = D,14 = E,15 = F).

Het optellen in het binaire stelsel

In principe zijn de regels voor het optellen in het binaire stelsel hetzelfde als voor ieder ander stelsel. Daar iedere cijferkolom een macht van 2 voorstelt, wordt er naar de eerstvolgende meest significante kolom geschoven zodra het resultaat van de optelling groter dan of gelijk aan twee is. We hebben reeds eerder gezien dat de enige getallen, die in het binaire stelsel gebruikt worden, de 0 en de 1 zijn. Dat stelt ons in staat eenvoudige en specifieke regels voor de optelling in het binaire stelsel op te stellen.

0 + 0 = 0 **Een 1 wordt naar de vol-**
0 + 1 = 1 **gende kolom geschoven**
1 + 1 = 0 **daar er geen symbool**

Later in deze serie zullen we zien dat deze 3 basisregels ons in staat stellen erg eenvoudige schakelingen te gebruiken om in digitale computers en rekenapparaten op te tellen. Laten we eens zien hoe deze regels toegepast moeten worden bij het optellen van grotere binaire getallen.

Voorbeeld: 101101 + 1010.

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	0	1	1	0	1
		1	0	1	0
1	1	0	1	1	1

Het aftrekken in het binaire stelsel

Er kunnen ook eenvoudige regels opgesteld worden voor het aftrekken in het tweetallige stelsel. We moeten wel in de gaten houden dat als we, net als in het decimale stelsel, een getal van een kleiner getal moeten aftrekken, moeten **'lenen'** van de eerstvolgende **meer significante** kolom (dus links van de kolom waarin gewerkt wordt).

0 − 0 = 0
1 − 0 = 1
0 − 1 = 1 (een 1 wordt geleend)
1 − 1 = 0

Hieruit volgt dat 7 − 5 in binaire getallen 111 − 101 wordt.

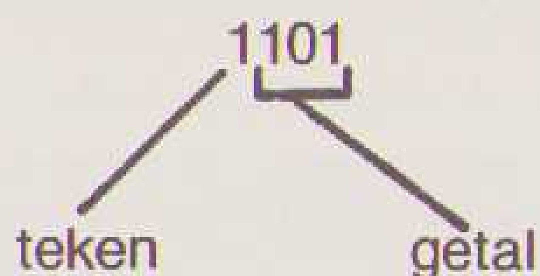
2^2	2^1	2^0	
1	1	1	
−1	0	1	
0	1	0	= 2

6 − 3 in het binaire stelsel is 110 − 011.

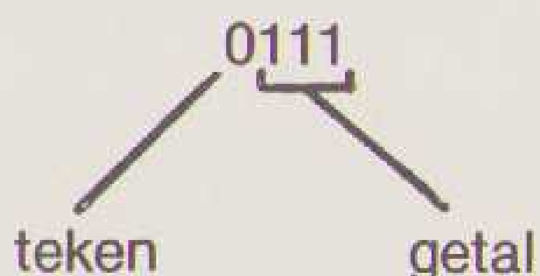
2^2	2^1	2^0	
1	1	0	
−0	1	1	
0	1	1	= 3

Het voorstellen van binaire negatieve getallen

Als we gewoonlijk een getal opschrijven, bijvoorbeeld 38, nemen we automatisch aan dat het een positief getal is. Als we weten dat het getal negatief is, schrijven we −38. Een digitale computer moet natuurlijk ook weten wanneer een getal positief of negatief is. Er treedt hier echter een moeilijkheid op. De computer kent slechts twee symbolen: de 0 en de 1. Daarom wordt er soms een extra digit links van een binair getal toegevoegd om het teken aan te geven. Een nul betekent een positief getal en een 1 een negatief getal.
Bijvoorbeeld: −5 wordt in de systeem voorgesteld als:



+7 als:



We moeten ons er altijd van vergewissen of dit systeem al dan niet gebruikt worden, daar we anders niet weten of het meest significante bit een tekenbit is of een macht van 2 voorstelt.

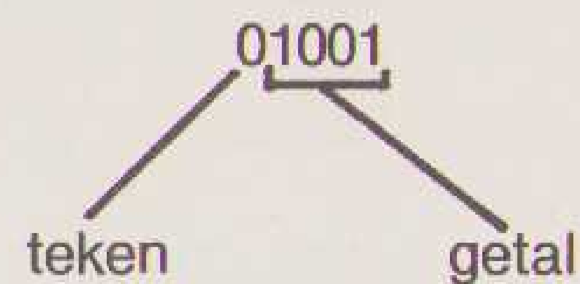
Complementaire systemen

We zullen zien, dat logische schakelingen, die binair optellen en aftrekken op zich erg eenvoudig zijn, maar, zoals te verwachten is, ze verschillen onderling. Het zou erg handig zijn als een optelschakeling tevens gebruikt kon worden om af te trekken.
Het verschil 8 − 5 kan ook geschreven worden als 8 + (−5), dus aftrekken kan gebeuren door optellen met een negatief getal. Als dus een negatief getal op zo'n manier voorgesteld kan worden dat het voldoet aan de wiskundige regels:

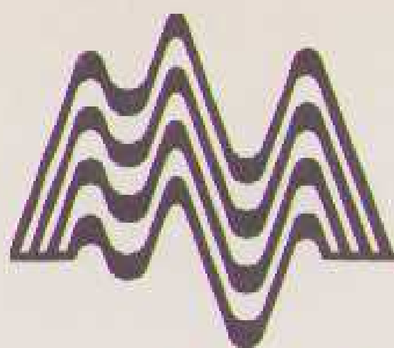
$$(+_n) + (-_n) = 0$$

dan kan het verschil berekend worden door optellen met een negatief getal.
In het binaire stelsel bestaat zo'n systeem om negatieve getallen voor te stellen: Het 1-complement.
Het fundamentele eis van elk willekeurig complementair systeem voor binaire getallen is het toevoegen van een extra bit aan het begin van het getal, dat het teken voorstelt. Net als voorheen stelt een 0 een positief getal voor en een 1 een negatief getal.
Om een negatief getal om te zetten in het 1-complement wordt van elk bit van het positieve getal, inclusief het tekenbit, het tegengestelde (complement) genomen.

Voorbeeld: om −9 om te zetten in een getal in 1-complement, moet eerst +9 binair geschreven worden:



Nu moet elk bit geïnverteerd worden, dit geeft 10110, waarin de 1 in de meest significante kolom het teken voorstelt.
Het 1-complement voldoet helaas niet aan de wiskundige regel $(+_n) + (-_n) = 0$. Het gevolg is, dat er bij een optelling met het 1-complement een extra stap uitgevoerd dient te worden. Deze stap staat in het Engels bekend onder de naam **'end around carry'**. In het Nederlands kan



men dit omschrijven als **'rondgeleid transport'.** Dit houdt in, dat als er volgens de rekenregels bij de optelling van de tekenbits een 1 naar links geschoven moet worden er een 1 opgeteld dient te worden bij het minst significante bit.

Voorbeeld: Om het verschil 8 – 5 uit te voeren met het 1-complement, moeten we het verschil eerst schrijven als de som van een positief en negatief getal en zetten het negatieve getal om in zijn 1-complement vorm.
N.B.: We moeten hetzelfde aantal digits gebruiken die de grootte bepalen, voordat we het tekenbit eraan toevoegen.

8 – 5
wordt 8 + (–5)

+5 is binair 00101, we gebruiken hier vier digits, daar we voor het getal 8 in het binaire stelsel vier bits nodig hebben. Het vijfde bit is het tekenbit.
Nu nemen we van het positieve getal 5 zijn 1-complement, d.w.z. van elke bit wordt het tegengestelde genomen, dus –5. Dit bij 8 optellen geeft:

```
                 11010
                (01000)

                 01000
                +11010
                ------
end around 1<----00010
     carry  '------>1
                ------
                 00011   (3₁₀)
```

De computer rekent makkelijk met het 1-complement. Het nadeel is echter, dat het ten gevolge van de extra stap nogal traag is. Snel rekenen is van vitaal belang bij computers, daar er zeer veel berekeningen uitgevoerd moeten worden.

Het 2-complement wordt dan ook vaker gebruikt, omdat er aan snelheid gewonnen wordt doordat de 'end around carry' niet nodig is. Wederom wordt er in dit systeem een extra bit voor het teken toegevoegd: een 0 voor een positief- en een 1 voor een negatief getal.
Negatieve getallen worden in het 2-complement omgezet door het bijbehorende **positieve** getal af te trekken van 2^{n+1}, waarin N het aantal digits in het getal, dat omgezet moet worden, voorstelt. Dus als we bezig zijn met 3-cijferige binaire getallen moeten we ze van $2^4 = 10000_2$ aftrekken, als we bezig zijn met 4-cijferige getallen moeten we ze van $2^5 = 100000_2$ aftrekken, enz.
Voorbeeld: Om –5 in een 2-complement vorm te brengen:

```
$2^{N+1}$ =  10000
      +5 =    101
          -------
 trek af:    1011   2-complement
            /            van –5
       tekenbit
```

Een andere methode om een 2-complement vorm van een negatief getal te vormen is eerst het 1-complement te vormen en er dan een 1 bij op te tellen.

Voorbeeld:

```
      +5 =  0101
1-compl.
 van –5 =   1010
   Add 1       1
            ----
            1011   2-complement
                         van –5
```

2-complement voldoet aan de wiskundige regel $(+_n) + (-_n) = 0$

Voorbeeld:

```
+5          0101
+(–5)      +1011
           -----
           1 0000 (de 1 wordt hier
           '--'        verwaarloosd)
```

Het onderstaande diagram laat zien hoe alle 4-cijferige binaire combinaties in het 2-complement gebruikt worden om de positieve- en negatieve getallen van 0 tot 8 voor te stellen.
N.B.: De code 1000 (binair 8) kan dubbelzinnig opgevat worden en wordt daarom in een 4-cijferig systeem weggelaten. Hetzelfde geldt voor overeenkomstige getallen in systemen met meer dan vier bits.

0	0000		0
–1	1111	0001	+1
–2	1110	0010	+2
–3	1101	0011	+3
–4	1100	0100	+4
–5	1011	0101	+5
–6	1010	0110	+6
–7	1001	0111	+7
–8	1000		+8

Het vermenigvuldigen in het binaire stelsel

In het binaire stelsel wordt op dezelfde manier vermenigvuldigd als bij een lange vermenigvuldiging in het decimale stelsel. Dus het vermenigvuldigtal wordt apart met elke digit van de vermenigvuldiger vermenigvuldigd, dan worden de partiële producten opgeteld, terwijl de opeenvolgende partiële producten evenveel naar links opgeschoven zijn als de plaats van de digit in de vermenigvuldiger aangeeft om de juiste uitkomst te krijgen.
Voorbeeld:
Vermenigvuldig 101101_2 met 101_2

```
  101101
     101
--------
  101101
 000000
101101
--------
11100001
--------
```

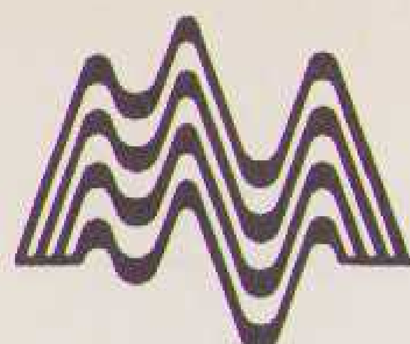
Merk op, dat als het lopende cijfer van de vermenigvuldiger een 1 is, het partiële product gelijk is aan het vermenigtal. Als het lopende cijfer van de vermenigvuldiger een 0 is, is het partiële product ook 0. Opeenvolgende partiële producten worden iedere keer een plaats naar links geschoven. Als negatieve getallen met elkaar vermenigvuldigd worden, wordt het proces ingewikkelder als de getallen genoteerd staan in, laten we zeggen, het 2-complement en bijgevolg worden de schakelingen in de computer om dit uit te voeren gecompliceerder. Eenvoudige rekenapparaten, zoals de pocketcalculators, hebben geen speciale rekenschakelingen om te vermenigvuldigen, zij voeren een vermenigvuldiging uit door herhaald optellen. Voorbeeld: Om 5 met 8 te vermenigvuldigen wordt 8 vijfmaal bij zichzelf opgeteld, dus:

$$8 + 8 + 8 + 8 + 8 = 40.$$

Dit kan veel langzamer zijn als echt vermenigvuldigen, het is echter veel eenvoudiger.

Het delen in het binaire stelsel

Delen in het binaire stelsel verloopt wederom op dezelfde manier als een



staartdeling in het decimale stelsel, zoals aangetoond wordt in het volgende voorbeeld.

```
            1001
        --------
101     101101
        101
        ---
        0001
        0000
        ----
           10
           00
          ---
          101
          101
          ===
```

In dit geval is er geen rest.

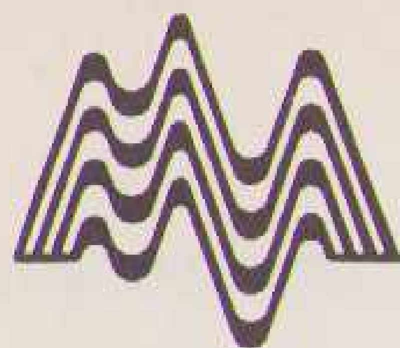
Ofschoon sommige computers speciale deelschakelingen hebben, voeren eenvoudiger apparaten, zoals pocketcalculators delingen uit door herhaald aftrekken van de deler van het deeltal totdat er slechts een rest overblijft. Het quotiënt wordt dan gelijk aan het aantal keren dat de deler met succes van het deeltal (dat iedere keer verandert) afgetrokken is, totdat er een getal als rest overblijft dat kleiner is dan de deler. ■

Omzetting van gehele hexadecimale getallen in gehele decimale getallen

De onderstaande tabel voorziet in de direkte omzetting van gehele hexadecimale getallen uit het gebied van 0 - FFF in gehele decimale getallen van 0 - 4095. Voor de omzetting van grotere gehelé getallen moeten de waarden uit de tabel bij de volgende getallen opgeteld worden.

Hexadecimaal	Decimaal	Hexadecimaal	Decimaal
01 000	4 096	20 000	131 072
02 000	8 192	30 000	196 608
03 000	12 288	40 000	262 144
04 000	16 384	50 000	327 680
05 000	20 480	60 000	393 216
06 000	24 576	70 000	458 752
07 000	28 672	80 000	524 288
08 000	32 768	90 000	589 824
09 000	36 864	A0 000	655 360
0A 000	40 960	B0 000	720 896
0B 000	45 056	C0 000	786 432
0C 000	49 152	D0 000	851 968
0D 000	53 248	E0 000	917 504
0E 000	57 344	F0 000	983 040
0F 000	61 440	100 000	1 048 576
10 000	65 536	200 000	2 097 152
11 000	69 632	300 000	3 145 728
12 000	73 728	400 000	4 194 304
13 000	77 824	500 000	5 242 880
14 000	81 920	600 000	6 291 456
15 000	86 016	700 000	7 340 032
16 000	90 112	800 000	8 388 608
17 000	94 208	900 000	9 437 184
18 000	98 304	A00 000	10 485 760
19 000	102 400	B00 000	11 534 336
1A 000	106 496	C00 000	12 582 912
1B 000	110 592	D00 000	13 631 488
1C 000	114 688	E00 000	14 680 064
1D 000	118 784	F00 000	15 728 640
1E 000	122 880	1 000 000	16 777 216
1F 000	126 976	2 000 000	33 554 432

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
000	0000	0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009	0010	0011	0012	0013	0014	0015
010	0016	0017	0018	0019	0020	0021	0022	0023	0024	0025	0026	0027	0028	0029	0030	0031
020	0032	0033	0034	0035	0036	0037	0038	0039	0040	0041	0042	0043	0044	0045	0046	0047
030	0048	0049	0050	0051	0052	0053	0054	0055	0056	0057	0058	0059	0060	0061	0062	0063
040	0064	0065	0066	0067	0068	0069	0070	0071	0072	0073	0074	0075	0076	0077	0078	0079
050	0080	0081	0082	0083	0084	0085	0086	0087	0088	0089	0090	0091	0092	0093	0094	0095
060	0096	0097	0098	0099	0100	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111
070	0112	0113	0114	0115	0116	0117	0118	0119	0120	0121	0122	0123	0124	0125	0126	0127
080	0128	0129	0130	0131	0132	0133	0134	0135	0136	0137	0138	0139	0140	0141	0142	0143
090	0144	0145	0146	0147	0148	0149	0150	0151	0152	0153	0154	0155	0156	0157	0158	0159
0A0	0160	0161	0162	0163	0164	0165	0166	0167	0168	0169	0170	0171	0172	0173	0174	0175
0B0	0176	0177	0178	0179	0180	0181	0182	0183	0184	0185	0186	0187	0188	0189	0190	0191
0C0	0192	0193	0194	0195	0196	0197	0198	0199	0200	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207
0D0	0208	0209	0210	0211	0212	0213	0214	0215	0216	0217	0218	0219	0220	0221	0222	0223
0E0	0224	0225	0226	0227	0228	0229	0230	0231	0232	0233	0234	0235	0236	0237	0238	0239
0F0	0240	0241	0242	0243	0244	0245	0246	0247	0248	0249	0250	0251	0252	0253	0254	0255



Omzetting octaal-decimaal van gehelen getallen.

0000 to 0777 Octal — 0000 to 0511 Decimal

Octal	Decimal
10000 –	4096
20000 –	8192
30000 –	12288
40000 –	16384
50000 –	20480
60000 –	24576
70000 –	28672

	0	1	2	3	4	5	6	7
0000	0000	0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007
0010	0008	0009	0010	0011	0012	0013	0014	0015
0020	0016	0017	0018	0019	0020	0021	0022	0023
0030	0024	0025	0026	0027	0028	0029	0030	0031
0040	0032	0033	0034	0035	0036	0037	0038	0039
0050	0040	0041	0042	0043	0044	0045	0046	0047
0060	0048	0049	0050	0051	0052	0053	0054	0055
0070	0056	0057	0058	0059	0060	0061	0062	0063
0100	0064	0065	0066	0067	0068	0069	0070	0071
0110	0072	0073	0074	0075	0076	0077	0078	0079
0120	0080	0081	0082	0083	0084	0085	0086	0087
0130	0088	0089	0090	0091	0092	0093	0094	0095
0140	0096	0097	0098	0099	0100	0101	0102	0103
0150	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111
0160	0112	0113	0114	0115	0116	0117	0118	0119
0170	0120	0121	0122	0123	0124	0125	0126	0127
0200	0128	0129	0130	0131	0132	1033	0134	0135
0210	0136	0137	0138	0139	0140	0141	0142	0143
0220	0144	0145	0146	0147	0148	0149	0150	0151
0230	0152	0153	0154	0155	0156	0157	0158	0159
0240	0160	0161	0162	0163	0164	0165	0166	0167
0250	0168	0169	0170	0171	0172	0173	0174	0175
0260	0176	0177	0178	0179	0180	0181	0182	0183
0270	0184	0185	0186	0187	0188	0189	0190	0191
0300	0192	0193	0194	0195	0196	0197	0198	0199
0310	0200	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207
0320	0208	0209	0210	0211	0212	0213	0214	0215
0330	0216	0217	0218	0219	0220	0221	0222	0223
0340	0224	0225	0226	0227	0228	0229	0230	0231
0350	0232	0233	0234	0235	0236	0237	0238	0239
0360	0240	0241	0242	0243	0244	0245	0246	0247
0370	0248	0249	0250	0251	0252	0253	0254	0255

	0	1	2	3	4	5	6	7
0400	0256	0257	0258	0259	0260	0261	0262	0263
0410	0264	0265	0266	0267	0268	0269	0270	0271
0420	0272	0273	0204	0275	0276	0277	0278	0279
0430	0280	0281	0282	0283	0284	0285	0286	0287
0440	0288	0289	0290	0291	0292	0293	0294	0295
0450	0296	0297	0298	0299	0300	0301	0302	0303
0460	0304	0305	0306	0307	0308	0309	0310	0311
0470	0312	0313	0314	0325	0316	0317	0318	0319
0500	0320	0321	0322	0323	0324	0325	0326	0327
0510	0328	0329	0330	0331	0332	0333	0334	0335
0520	0336	0337	0338	0339	0340	0341	0342	0343
0530	0344	0345	0346	0347	0348	0349	0350	0351
0540	0352	0353	0354	0355	0356	0357	0358	0359
0550	0360	0361	0362	0363	0364	0365	0366	0367
0560	0368	0369	0370	0371	0372	0373	0374	0375
0570	0376	0377	0378	0379	0380	0381	0382	0383
0600	0384	0385	0386	0387	0388	0389	0390	0391
0610	0392	0393	0394	0395	0396	0397	0398	0399
0620	0400	0401	0402	0403	0404	0405	0406	0407
0630	0408	0409	0410	0411	0412	0413	0414	0415
0640	0416	0417	0418	0419	0420	0421	0422	0423
0650	0424	0425	0426	0427	0428	0429	0430	0431
0660	0432	0433	0434	0435	0436	0437	0438	0439
0670	0440	0441	0442	0443	0444	0445	0446	0447
0700	0448	0449	0450	0451	0452	0453	0454	0455
0710	0456	0457	0458	0459	0460	0461	0462	0463
0720	0464	0465	0466	0467	0468	0469	0470	0471
0730	0472	0473	0474	0475	0476	0477	0478	0479
0740	0480	0481	0482	0483	0484	0485	0486	0487
0750	0488	0489	0490	0491	0492	0493	0494	0495
0760	0496	0497	0498	0499	0500	0501	0502	0503
0770	0504	0505	0506	0507	0508	0509	0510	0511

1000 to 1777 Octal — 0512 to 1023 Decimal

	0	1	2	3	4	5	6	7
1000	0512	0513	0514	0515	0516	0517	0518	0519
1010	0520	0521	0522	0523	0524	0525	0526	0527
1020	0528	0529	0530	0531	0532	0533	0534	0535
1030	0536	0537	0538	0539	0540	0541	0542	0543
1040	0544	0545	0546	0547	0548	0549	0550	0551
1050	0552	0553	0554	0555	0556	0557	0558	0559
1060	0560	0561	0562	0563	0564	0565	0566	0567
1070	0568	0569	0570	0571	0572	0573	0574	0575
1100	0576	0577	0578	0579	0580	0581	0582	0583
1110	0584	0585	0586	0587	0588	0589	0590	0591
1120	0592	0593	0594	0595	0596	0597	0598	0599
1130	0600	0601	0602	0603	0604	0605	0606	0607
1140	0608	0609	0610	0611	0612	0613	0614	0615
1150	0616	0617	0618	0619	0620	0621	0622	0623
1160	0624	0625	0626	0627	0628	0629	0630	0631
1170	0632	0633	0634	0635	0636	0637	0638	0639
1200	0640	0641	0642	0643	0644	0645	0646	0647
1210	0648	0649	0650	0651	0652	0653	0654	0655
1220	0656	0657	0658	0659	0660	0661	0662	0663
1230	0664	0665	0666	0667	0668	0669	0670	0671
1240	0672	0673	0674	0675	0676	0677	0678	0679
1250	0680	0681	0682	0683	0684	0685	0686	0687
1260	0688	0689	0690	0691	0692	0693	0694	0695
1270	0696	0697	0698	0699	0700	0701	0702	0703
1300	0704	0705	0706	0707	0708	0709	0710	0711
1310	0712	0713	0714	0715	0716	0717	0718	0719
1320	0720	0721	0722	0723	0724	0725	0726	0727
1330	0728	0729	0730	0731	0732	0733	0734	0735
1340	0736	0737	0738	0739	0740	0741	0742	0743
1350	0744	0745	0746	0747	0748	0749	0750	0751
1360	0752	0753	0754	0755	0756	0757	0758	0759
1370	0760	0761	0762	0763	0764	0765	0766	0767

	0	1	2	3	4	5	6	7
1400	0768	0769	0770	0771	0772	0773	0774	0775
1410	0776	0777	0778	0779	0780	0781	0782	0783
1420	0784	0785	0786	0787	0788	0789	0790	0791
1430	0792	0793	0794	0795	0796	0797	0798	0799
1440	0800	0801	0802	0803	0804	0805	0806	0807
1450	0808	0809	0810	0811	0812	0813	0814	0815
1460	0816	0817	0818	0819	0820	0821	0822	0823
1470	0824	0825	0826	0827	0828	0829	0830	0831
1500	0832	0833	0834	0835	0836	0837	0838	0839
1510	0840	0841	0842	0843	0844	0845	0846	0847
1520	0848	0849	0850	0851	0852	0853	0854	0855
1530	0856	0857	0858	0859	0860	0861	0862	0863
1540	0864	0865	0866	0867	0868	0869	0870	0871
1550	0872	0873	0874	0875	0876	0877	0878	0879
1560	0880	0881	0882	0883	0884	0885	0886	0887
1570	0888	0889	0890	0891	0892	0893	0894	0895
1600	0896	0897	0898	0899	0900	0901	0902	0903
1610	0904	0905	0906	0907	0908	0909	0910	0911
1620	0912	0913	0914	0915	0916	0917	0918	0919
1630	0920	0921	0922	0923	0924	0925	0926	0927
1640	0928	0929	0930	0931	0932	0933	0934	0935
1650	0936	0937	0938	0939	0940	0941	0942	0943
1660	0944	0945	0946	0947	0948	0949	0950	0951
1670	0952	0953	0954	0955	0956	0957	0958	0959
1700	0960	0961	0962	0963	0964	0965	0966	0967
1710	0968	0969	0970	0971	0972	0973	0974	0975
1720	0976	0977	0978	0979	0980	0981	0982	0983
1730	0984	0985	0986	0987	0988	0989	0990	0991
1740	0992	0993	0994	0995	0996	0997	0998	0999
1750	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007
1760	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015
1770	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023

Nanton Press Boekenservice

Stuur de antwoordcoupon in een gesloten, gefrankeerde enveloppe vergezeld van een WEL ondertekende, doch NIET ingevulde giro/bankbetaalkaart of Eurocheque naar:
NANTON PRESS Boekenservice, Postbus 93 - 3720 AB Bilthoven, tel. 030 - 790644.
Wij zullen u op de hoogte stellen bij het eventueel niet op voorraad zijn van een bepaald boek of softwarepakket. Prijzen voor boeken zijn INCLUSIEF 4% BTW, doch de softwarepakketten zijn EXCLUSIEF 18% BTW.



PROGRAMMEREN DEEL 2: VAN ANALYSE TOT ALGORITME

Door Prof.Drs. C. Bron. Deze syllabus geeft de inhoud weer van het college 'Voortgezet Programmeren' dat aan de Technische Hogeschool Twente wordt gegeven in aansluiting op een inleidend college. In dit deel komen steeds weer problemen ter sprake waarvoor de oplossing niet intuïtief voor de hand ligt, doch waarvoor een behoorlijke dosis analyse is vereist. Het ligt voor de hand dat hiernaast in dit boek een behoorlijk stuk programmeertechniek en abstracte datastructurering aan de orde komt.

Bestelnr.: 936 *f* **22.50**

INTRODUCTION TO WORDSTAR

Door Arthur Naiman. Leer hoe eenvoudig het is om WORDSTAR te gebruiken! Wordstar is één van de meest populaire hedendaagse 'wordprocessing' methodes.

Bestelnr.: 933 *f* **42.50**

INLEIDING TOT HET PROGRAMMEREN. DEEL 2

Ir. J.J. van Amstel, Ir. J. Bomhoff, Ir. G.J. Schoenmakers. Dit tweede deel behandelt voornamelijk de datastructurering, wat een zeer belangrijk onderdeel van het programmeren is. Afgezien van het hoofdstuk over backtracking zou dit tweede deel gekarakteriseerd kunnen worden door de omschrijving: 'De verzameling en de recursieve datastructuren en hun implementaties.' De reden dat hieraan vrij veel aandacht wordt geschonken, is dat bij de datastructurering veel ad hoc-oplossingen worden gebruikt, omdat de theorie ontbreekt. Zeer aanbevelenswaardig voor zowel de beginnende als ook voor de gevorderde programmeur.

Bestelnr.: 935 *f* **22.50**

6800 SOFTWARE GOURMET COOKBOOK

Door Robert Findley. Het tweede boek in deze serie van Hayden, waarin U veel interessante listings en nuttige tips kunt vinden betreffende de 6800 microprocessor.

Bestelnr.: 925 *f* **49.95**

COMPUTER CONTRACE DILEMMA

Door Bruce K. Brickman. 'Wordprocessing', software, hardware, en alles wat hiermee samenhangt, worden in dit boek uitvoerig behandeld. U zult ontdekken dat de wereld van elektronische machines en systemen niet zonder problemen is. Met behulp van dit boek zult U in staat zijn om veel van deze problemen te voorkomen.

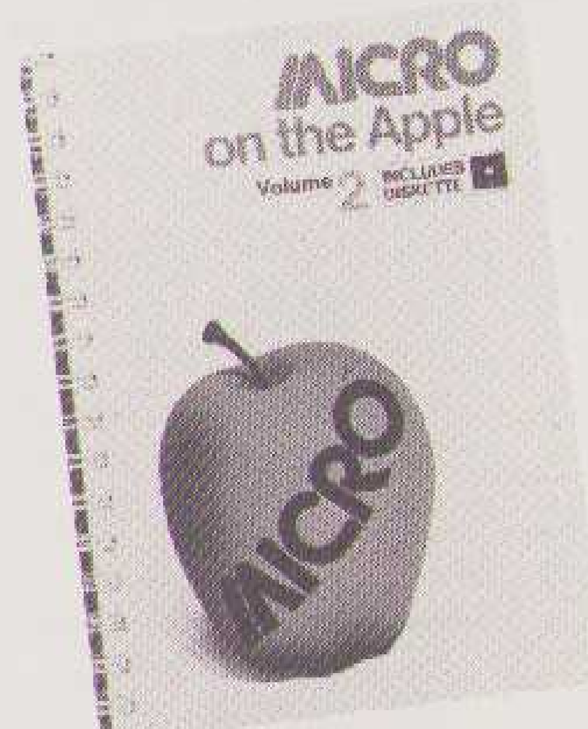
Bestelnr.: 937 *f* **72.—**



MICRO APPLE DEEL 1

BASIC toepassingen, I/O variaties, 'runtime' toepassingen, graphics, spelen en educatie zijn een kleine greep onderwerpen uit dit werkelijk unieke boek plus softwarepakket, waarbij een diskette meegeleverd wordt. Deze is toepasbaar op een APPLE II, PEARCOM en alle andere compatibles. Een selectie uit de beste onderwerpen die de afgelopen tijd zijn gepubliceerd in het beroemde '6502 Journal' MICRO-Magazine.
Inclusief diskette.

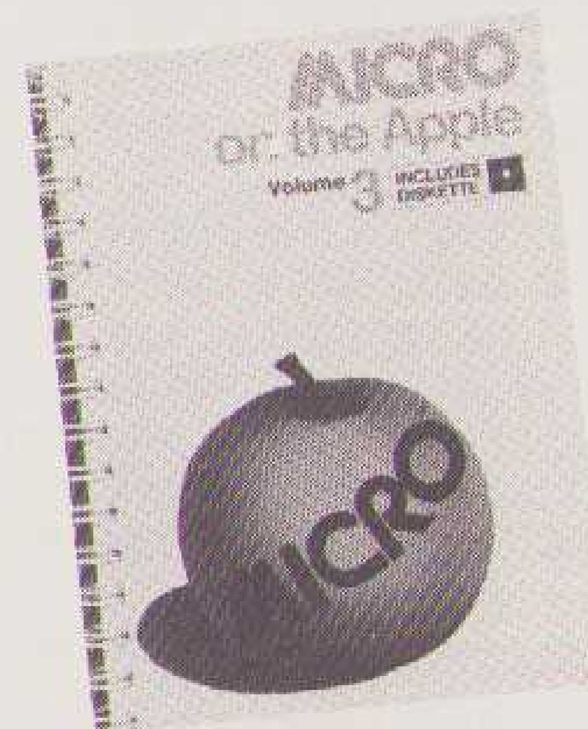
Bestelnr.: 915 *f* **89.—**



MICRO ON THE APPLE VOL. 2

Aansluitend op deel 1 komt het bekende tijdschrift MICRO Magazine, het '6502 Journal', nu ook met deel 2 op de markt. Als extra applicatie wordt in dit deel ook veel aandacht besteed aan de hardware en machinetaaltoepassingen. Nieuwe programma's en artikelen voor APPLE en PEARCOM.
Inclusief diskette.

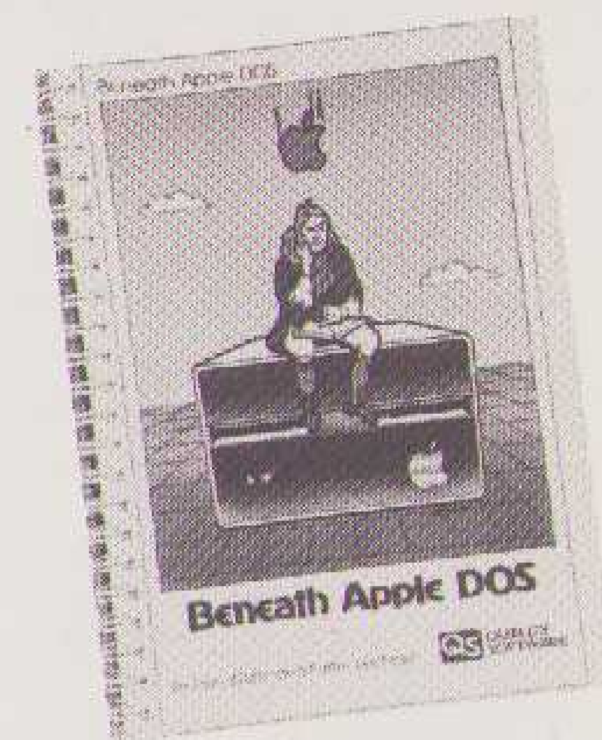
Bestelnr.: 916 *f* **89.—**



MICRO ON THE APPLE VOL. 3

Lezers van het tijdschrift MICRO Magazine, het '6502 Journal', zullen natuurlijk al lang begrepen hebben dat het derde deel van 'Micro on the Apple' niet lang op zich zou laten wachten. Applesoft-toepassingen en recreatieve applicaties maken in dit derde deel de gehele serie compleet. Deze succesvolle software-reeks wordt warm aanbevolen aan iedere APPLE of PEARCOM bezitter.
Inclusief diskette.

Bestelnr.: 917 *f* **89.—**



BENEATH APPLE DOS

Een zeer geschikt boek met softwarepakket uit de befaamde reeks QUALITY Software, waarmee zowel een gevorderde 6502-gebruiker als een beginneling een geweldige dosis ervaring zal opdoen op het gebied van diskettestructuur en APPLE-DOS. De informatie, die opgeslagen ligt in de meegeleverde diskette, is het resultaat van een intensieve gegevensverzameling van verschillende DOS-versies. Inclusief diskette.

Bestelnr.: 918 *f* **144.50**

BASIC ELECTRICAL POWER EQUIPMENT

Door Anthony J. Pansini. Deze complete instructie in elektrische projekten is ontworpen voor iedereen die te maken krijgt met elektrische toepassingen in de industrie.

Bestelnr.: 931 *f* **35.—**

GRAPHICS COOKBOOK

Door Nat Wadsworth. Eindelijk

is er dan een boek op de markt dat U op een eenvoudig te begrijpen manier bijbrengt hoe U het gebruik van graphics op een zo efficiënt mogelijke wijze in praktijk kunt brengen, bijvoorbeeld in Applesoft BASIC. U zult werkelijk versteld staan van de vele mogelijkheden waarop U een bepaald programma in een tekening tot uiting kunt brengen.

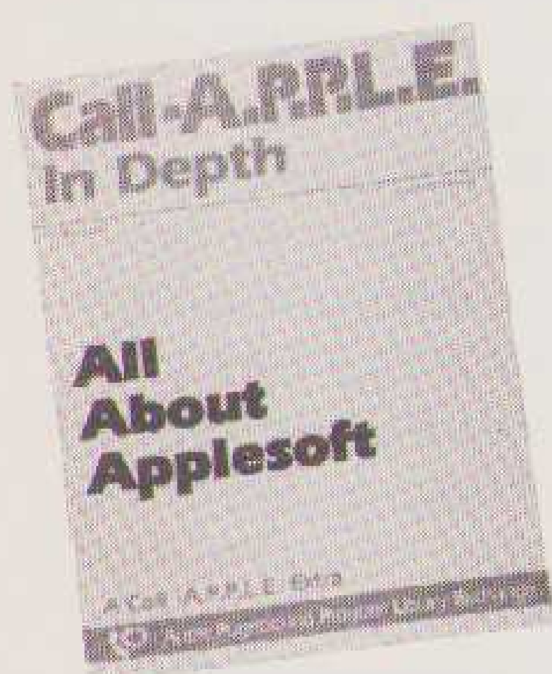
Bestelnr.: 941 **f 35.95**



CP/M OPERATING SYSTEM

Door Jan Wilmink. Dit Nederlandstalige boek is geschreven voor de gebruiker van de 8080 en de Z-80 Chips van Digital Research. Het geeft U een goed beeld van de mogelijkheden met CP/M, gericht op drie categorieën gebruikers, nl. de eindgebruiker, de Applicatie-programmeur en de stysteem-analist.

Bestelnr.: 930 **f 24.50**



CALL A.P.P.L.E. IN DEPHT

Laat de kans om Uw collectie literatuur met dit unieke naslagwerk van Call-A.P.P.L.E. aan te vullen, niet voorbijgaan. Nog nooit las U zo veel over Applesoft, terwijl binaire, decimale en hex conversieroutines voor U geen onbekende termen meer zullen zijn na het lezen van dit boek, om niet te spreken over de vele huisprogramma's, 'plotting entries' en Integer BASIC-mogelijkheden. Zoals alle andere Call-A.P.P.L.E. uitgaven vindt U ook hierin weer vele listings, tips en andere praktische informatie.

Bestelnr.: 938 **f 34.50**

PEEKING AT CALL-APPLE

Een uitzonderlijk goed verzamelwerk van een aantal artikelen zoals gepubliceerd in het bekende de Amerikaanse APPLE-tijdschrift 'CALL-A.P.P.L.E.'. die in dit boek zijn opgenomen.

Bestelnr.: 927, deel 2 **f 97.—**
Bestelnr.: 943, deel 3 **f 129.—**

USING 6502 ASSEMBLY LANGUAGE

Door Randy Hyde. In een begrijpende stijl beschrijft dit boek stap voor stap hoe men op de meest eenvoudige manier kan leren programmeren in machinetaal. Tevens zult U door middel van dit boek gaan inzien dat machinetaal een zeer 'vriendelijke' taal voor u zal zijn, en niet, zoals velen misschien denken, een mysterieuze, onbegrijpelijke taal waarmee alleen programmeurs te maken krijgen. Tevens is hierin de geheimzinnige 'Sweet 16-Pseudo Computer', die diep in de ROM's van Uw 6502 ligt opgeslagen, beschreven.

Bestelnr.: 939 **f 72.50**

CODES, CIPHERS AND COMPUTERS

Door Bruce Bosworth. Niet voor niets wordt dit boek ook wel genoemd: 'Dé introduktie naar de Informatiezekerheid'. Meer dan 80 BASIC-programma's om diverse codes en cijfers te 'breken' zijn in dit boek opgenomen, met daarnaast diverse educatieve en vermakelijke programma's. De meeste van deze programma's worden ingeleid door diverse flowcharts, teneinde de programma's eveneens toegankelijk te maken tot andere programmeertalen.



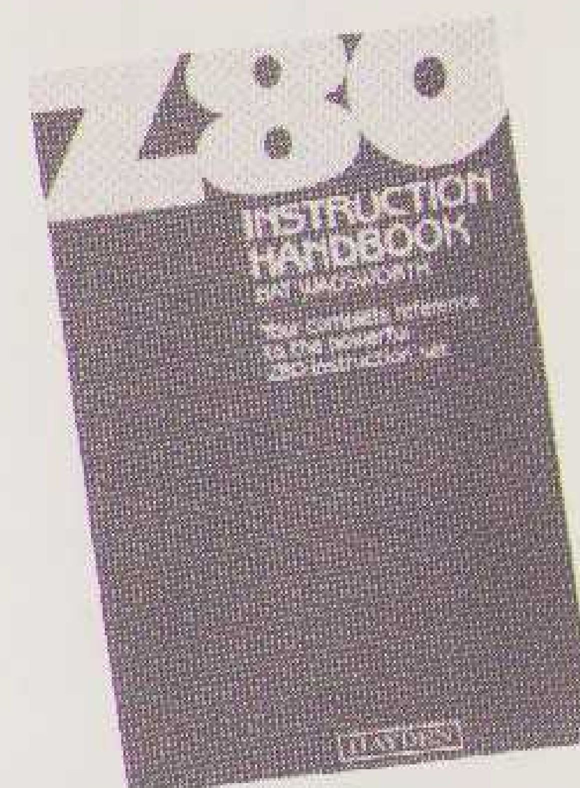
Bestelnr.: 940 **f 51.50**



ASSEMBLY LINES: THE BOOK

Door Roger Wagner. Met het accent op **begrijpelijk** beschrijft dit boek op een totaal nieuwe manier het programmeren in BASIC met een 6502 Microcomputer. Dit boek, een uitgave van het populaire micromagazine 'Softalk', laat U eveneens zien dat er een brede toegankelijkheid bestaat tot de 'basics' van de assembleertaal. Zowel geschikt voor beginners als ook voor de gevorderde gebruiker.

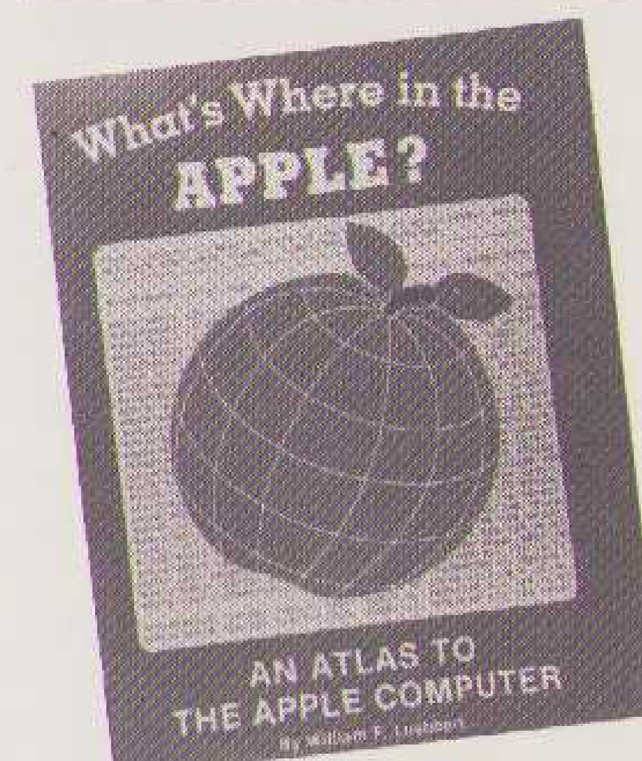
Bestelnr.: 942 **f 72.50**



Z-80 INSTRUCTION HANDBOOK

Door Nad Wadsworth. Dit boek beschrijft in een vlotte, gemakkelijke stijl alles wat U wilt weten over de Z-80 Microprocessor, die door ZILOG Corporation is ontworpen. Tevens is dit boek een zeer praktische handleiding voor de industriële 'standaard-mnemonics'.

Bestelnr.: 929 **f 23.50**



WHAT'S WHERE IN APPLE?

Door William F. Luebbert. Een boek dat eigenlijk in geen enkele APPLE-gebruikers-boekenkast zou mogen ontbreken.

Bestelnr.: 928 **f 53.95**

BOEKEN BESTELBON

NR.	AANTAL	TITEL	BEDRAG
		TOTAAL *f*	

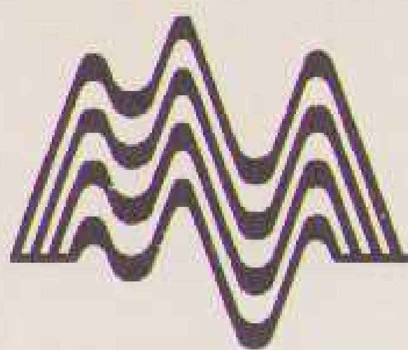
Prijzen zijn incl. BTW excl. verzendkosten

NAAM: .... BEDRIJF: ....

ADRES: .... POSTCODE: ....

WOONPLAATS: .... TELEFOON: ....

HANDTEKENING:



Pearcom-Puter-Project (4)

In de oktober '82 uitgave van dit blad stond deel 1 van het Pearcom-Puter Project door Ir. Theo Schijf. Deze uit 3 artikelen bestaande bouwbeschrijving van het Pearcom mainboard vervolgen wij hieronder met het tweede deel. Het woord is dus weer aan de heer Schijf:

Aan de hand van de volledige referentielijst is ieder onderdeel vrij vlot terug te vinden en op de print te plaatsen.
De voorzichtigheid enigszins overboord zettend heb ik dan ook eerst maar eens alle gewone komponenten (transistoren, weerstanden C's etc.) op het PCB gemonteerd. Vervolgens weer alle voedingsbanen op kortsluiting gekontroleerd.
En daarna de IC-komponenten. Ontelbaar veel zijn dat er. Sommige IC's gaan wat slecht in hun voetjes maar over het algemeen geeft het geen grote problemen.
In feite zit de PEARCOM nu in elkaar, echter wat doen we er mee? De monitor EPROM en de karakterset EPROM zal ik in deel 3 aan de orde laten komen. Op dit moment dus nog weinig programmatuur voor de processor (die leest alleen maar FF kodes (= No OPeration) en doet dus weinig. Nu ook geen beeld, want hoewel het beeldgeheugen wel al ingevuld is ($400 to $800) gaan we hierop in bij 't bespreken van de karaktergenerator EPROM.

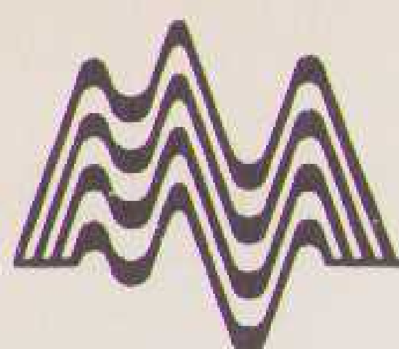
De interfacing

In afwachting van de EPROMS ga ik even in op de interfacing met de buitenwereld. Willen we namelijk later de mainboard verder uittesten dan moeten we hem op een of andere manier kunnen aktiveren en ook uitlezen.

Interfacing naar het toetsenbord

Het toetsenbord wordt bereikt via een 16 pins IC-voetje. Op dit voetje zijn bereikbaar:

De +5 en de -12 volt spanning en aarde.
- De 7 data bits. Hiermee kunnen maximaal 128 verschillende kodes worden doorgegeven.
- Een STROBE signaal. Gaat dit signaal van 0 naar 1 dan wordt op het mainboard een flip-flop gezet. De software kan aan deze flip-flop zien dat er een 7 bit kode klaar staat om ingelezen te worden.
- De flip-flop die door het strobe signaal wordt gezet is vanuit de software zichtbaar als het achtste (MSB=Most Significant Bit) bit van het toetsenbord byte. Dit byte kan worden gelezen als een gewone geheugenlokatie. Het adres hiervan is $C000 (=49152 decimaal).
Om de flip-flop te clear-en dient adres $C010 (=49168) te worden aangestuurd.
- Een verbinding naar de RESET lijn. Wordt deze naar aarde geschakeld (door een toets op het toetsenbord)
dan zal de 6502 processor direkt uit het programma springen. Hij springt dan naar een adres dat ligt vastgelegd op geheugenlokaties $FFFC en $FFFD. Ook bij het aanzetten van de computer zal via deze zogenaamde RESET-vektor gesprongen worden. Maakt u gebruik van de autostart EPROM in uw PEARCOM, dan zorgt deze vektor er voor dat er ge-autostart wordt.



Interfacing naar de gamepaddles

Via de gamepaddle-connector kunnen de Apple][gamepaddles worden aangesloten. De gewone draaiknop/drukknop gamepaddles maken echter van lang niet alle uit- en ingangen van de interface gebruik.
In de connector vinden we:
- De +5V spanning en de aarde.
- **Vier annunciators.** Dit zijn LS TTL uitgangen die de gebruiker vanuit software kan setten en resetten. Hieraan kunnen eigen hardware uitbreidingen gekoppeld worden. Het is bijvoorbeeld mogelijk om hier een RS 232 interface aan te koppelen. De clear/set adressen zijn $C058(+an) en $C059(+an).

Vier paddle ingangen. Hier kunnen (variabele) weerstanden van 150 Kohm op worden aangesloten. Deze kunnen dan vanuit software worden 'gelezen'. Om deze weerstanden te lezen wordt gebruik gemaakt van een even simpele als goedkope methode. De andere kant van de weerstanden dienen naar +5 geschakeld te worden.
In de monitor bevindt zich een routine om de paddles in te lezen. Deze routine stuurt een signaal naar adres $C070, hiermee wordt een condensator opgeladen. Vervolgens wordt in een loop het Y-register opgehoogt en adres $C064(+paddlenummer1) gelezen. Afhankelijk van hoeveel lading er al uit de condensator is weggevloeid komt er in het MSB een 1 (C nog vol) of een 0 (C leeg) terug. Dus de weerstand bepaalt hoe snel de C leegloopt, dat bepaalt weer hoeveel loops worden doorlopen en het aantal loops geeft de waarde van de paddle door aan het aanroepende programma.

Een nadeel van deze methode van paddles lezen is dat het redelijk veel tijd kost (ongeveer maximaal 12x255 microsec.). Wat het moeilijk bruikbaar maakt voor snelle toepassingen. En een bijkomend nadeel is dat het een onvoorspelbare tijd kost. Immers de leestijd is afhankelijk van de waarde van de paddleweerstand.

Drie switch ingangen. Via deze ingangen kunnen drie schakelaars worden gelezen. De ingangen dienen via 1K weerstanden naar +5 gehangen te worden en kunnen dan via een schakelaar naar aarde geschakeld worden. De stand van zo'n schakelaar is dan te lezen op adres $C061 (+sw).

GND 26	o	o	25 +5V
Daisy in 27	o	o	24 Daisy out
In .ds in 28	o	o	23 In .ds out
NMI inv 29	o	o	22 DHA inv
IRO inv 30	o	o	21 RDY
RES inv 31	o	o	20 I/O sel.
INH inv 32	o	o	19 nc
-2U 33	o	o	18 R/U-inv
-5 U 34	o	o	17 Adres 15
nc 35	o	o	16 Adres 14
7 Mhz 36	o	o	15 Adres 13
2 Mhz 37	o	o	14 Adres 12
Φ1 1 Mhz 38	o	o	13 Adres 11
User 1 39	o	o	12 Adres 10
Φ0 1 Mhz 40	o	o	11 Adres 9
Dev enab 41	o	o	10 Adres 8
data 7 42	o	o	9 Adres 7
data 6 43	o	o	8 Adres 6
dat 5 44	o	o	7 Adres 5
data 4 45	o	o	6 Adres 4
data 3 46	o	o	5 Adres 3
data 2 47	o	o	4 Adres 2
data 1 48	o	o	3 Adres 1
data 0 49	o	o	2 Adres 0
+12 U 50	o	o	I/O enable

De slot connector (bovenaanzicht) (toetsenbord kant)

+5U 1	o	o	16 NC
STROBE 2	o	o	15 -12U
RESET 3	o	o	14 NC
HC 4	o	o	13 D2
D6 5	o	o	12 D1
D5 6	o	o	11 D4
D7 7	o	o	10 D3
GND 8	o	o	9 NC

NC = not connected
Dx = data bit x

Toetsenbord connector (bovenaanzicht) (toetsenbord kant)

Die gamepaddle paddle interface kan op allerlei handige manieren worden gebruikt. Zo kan een eenvoudige serie-parallel omzetter (opgebouwd uit serie-in-parallel-uit schuifregisters) hierop worden aangesloten. Op deze manier is een verbluffend eenvoudige interface voor welk eigen bouwsel dan ook te realiseren. Een ander handig gebruik kan zijn het verbinden van twee Pearcoms met elkaar via de gamepaddle interface. Slechts een kabeltje met twee connectors en wat software zou daar voor nodig zijn.

+5U 1	o	o	16	NC
sw0 2	o	o	15	an0
sw1 3	o	o	14	an1
sw2 4	o	o	13	an2
STB 5	o	o	12	an3
pdl0 6	o	o	11	pdl3
pdl2 7	o	o	10	pdl1
GND 8	o	o	9	NC

NC = Not connected
sw = switch
an = annunciator
pdl = paddle

De gamepaddle connector (bovenaanzicht) (toetsenbord kant)

De speaker interface

Onder de twee 5-polige dincontrapluggen op het PCB bevindt zich de speakerconnector. Deze dient aan een 8 ohms speaker verbonden te worden.
Een op deze uitgang aangesloten speaker wordt gestuurd door een flip-flop. Deze flip-flop kan van waarde veranderd worden door adres $C030 aan te sturen. Door dit adres in een bepaald ritme aan te sturen ontstaan tonen op de speaker.
De uitgang van bovengenoemde flip-flop is ook doorgevoerd aan een van de 5-polige dinpluggen (JS gemerkt). Dit om de mogelijkheid te geven om gegenereerd geluid ook met een tape- of cassetterecorder op te nemen. Het niveau van het uitgangssignaal is instelbaar met behulp van een instelpotentiometer (P1 gemerkt) van 0 tot 2.2 V.
Een derde manier om het softwarematig gegenereerde geluid waar te nemen is via de TV output connector.

De video output

De Pearcom kan 3 verschillende soorten afleveren. Namelijk:
Twee tekstbeelden. De ASCII waarden van de karakters in het tekstbeeld staan opgeslagen in een gedeelte van het RAM geheugen (tekstbeeld 1: $400-$800, en tekstbeeld 2: $800-$C00). Deze worden via de karakter ROM vertaald en via

de video output of de TV output als beeld weergegeven. In totaal zijn zo 40 regels van 24 karakters weer te geven.

Twee grof grafische beelden. In deze mode worden er in het tekstbeeldgeheugen steeds per byte twee grove beeldpunten opgeslagen. In totaal dus 40 bij 48 punten die ieder 4 bits beslaan en dus in 16 verschillende kleuren kunnen worden weergegeven.

Twee grafische beelden. In dat geval wordt voor iedere weer te geven beeldpunt 1 geheugenbit gebruikt ($4000-$6000 en $6000-$8000).

Ook een aantal kombinaties van tekst en tekening zijn mogelijk.

Het PCB heeft twee beeld uitgangen. De eerste is een gewone video-uitgang voor een zwart-wit monitor (op de print gemerkt met MON). De tweede is gemarkeerd met TV en geeft een op VHF gemoduleerd kleurensignaal af. Dit signaal is PAL compatibel en kan aan een gewone televisie worden gegeven als antennesignaal.

De I/O slots

Achterop het PCB bevinden zich de 14 I/O slots. Via deze slots kunnen allerlei interfaces worden aangesloten (zoals bijvoorbeeld een printer interface, een floppy disk interface etc.). Op deze slots is een veelheid aan signalen ter beschikking.

Hoewel er 14 slots op de board aanwezig zijn, zijn er toch altijd maar 7 tegelijk aktief. Net als de andere Pearcom extraatjes (boven de Apple] [) wordt gekozen welke serie slots aktief moet zijn via het instellen van een zogenaamde softswitch. Via een eenvoudige basic POKE instruktie is om te schakelen an S0 t/m S6 naar X0 t/m X6.

Wat zit er op de bus?

De 16-bit adresbus. Deze kan tot 16 standaard TTL ingangen aan.

Een DEVICE SELECT uitgang. Per slot zijn er 16 adressen gereserveerd (van het totale adresbereik). Wordt er naar een van de adressen van een slot geschreven of gelezen, dan gaat deze uitgang 500nsec. naar nul. Deze uitgang kan 4 gewone TTL ingangen aan.

De 8-bit databus. Via deze databus kan de 6502 data inlezen van een interface kaart, of informatie wegschrijven naar een interface kaart.

Een DMA (=Direct Memory Access) ingang. Deze lijn heeft een 3K 'pullup' naar +5 Volt en moet gestuurd worden door een open collector output.

Een DMA-in voor DMA daisy chain input vanaf hoger prioriteit randapparaten. Representeert 4 TTL ingangen.

Een DMA-uit voor DMA daisy chain output naar lager prioriteit randapparaten. Kan 4 TTL ingangen aan.

De aarde.

De INH (=Inhibit) lijn. Trekt een randapparaat deze lijn (3K pullup naar +5) naar aarde, dan worden de ROMS op het moeder board uitgeschakeld. Een aantal Apple kaarten (16K RAM kaart o.a.) maken hier gebruik van.

De INT IN (Interrupt daisy chain in) lijn. Voor interrupts van hoger prioriteit randapparaten. (repr. 4 TTL ingangen)

De INT OUT (Interrupt daisy chain uit) lijn. Voor interrupts naar lager prioriteit randapparaten. (kan 4 TTL ingangen aan)

De I/O select lijn. Voor ieder I/O slot zijn 256 adressen gereserveerd (zie ook DEVICE SELECT). Een leesinstruktie of een schrijfinstruktie die naar zo'n adres refereert doet deze lijn naar aarde gaan. (Kan 4 TTL ingangen aan)

De I/O STROBE lijn. Deze lijn gaat naar aarde als er een lees- of schrijfinstruktie naar een adres tussen $C800 en $CFFF refereert.

De NMI (Non Maskable Interrupt) lijn. Indien deze ingang (3K pullup naar +5) naar aarde wordt getrokken zal de processor uit zijn huidige programma springen en naar het adres springen dat staat op geheugenlokaties $FFFA en $FFFB.

Het Q3 kloksignaal. Niet symmetrisch kloksignaal dat tot 16 TTL ingangen aan kan sturen.

De READY ingang. Wordt deze ingang (3K pullup naar +5) naar aarde getrokken als 01 hoog is, dan stopt de processor bij zijn volgende lees cycle. (Voor cycle stealing)

De reset uitgang. Wordt bij het aanschakelen even aktief (=laag) en ook door RESET via het toetsenbord. Deze uitgang kan 2 MOS ingangen aan.

De READ/WRITE uitgang. Deze geeft aan of de processor schrijft (laag) of leest (hoog). Hij kan 16 TTL ingangen aansturen.

De 00(=fase nul) klok uitgang. Een 1 Mhz klokuitgang die tot 16 TTL ingangen kan aansturen.

De 01 (=fase een) klok uitgang. Deze is de tegengestelde van 00. Verder hetzelfde.

Dan nog de 7Mhz. klok. Deze kan eveneens 16 TTL uitgangen aansturen.

Ten slotte bevinden zich nog op de bus alle voedingsspanningen (+5, +12, -5 en -12 Volt).

Lijst met referenties

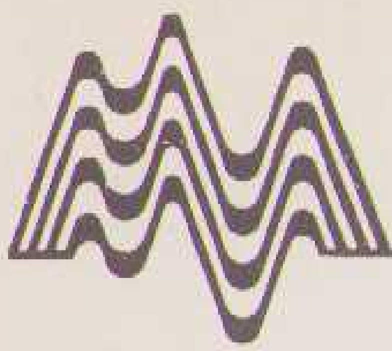
Weerstanden

R1	2K2
R2	68
R3, R4	220
R5	1K
R6	5K2
R7	1K
R8	15K
R9	5K2
R10	3K3
R11	15K
R12	560
R13	15K
R14	1K
R15	75
R16	100
R17, R18	150
R19, R20	560
R21-R24	1K
R25	47
R26-R31	47
R32	150K
R33	1K
R34	12K
R35	270K
R36	1K
R37-340	100
R41	5K6
R42, R43	12K
R44	1N
R45, R46	12K
R47	100
R48	12K
R49	27
R50, R51	1K
R52	100
R53	:
R54-R60	1K
R61	330
R62	47
R63-T64	1K5
R68	47
R69	4K7
R70	:
R71	2K74

Transistoren

01-02	BC557 C
03-05	BC547 C
06	7805

C1	100pF	100V
C2, C3	tt 2u2	16V
C4-C7	22n	63V
C9	tt 2u2	16V
C10, C11	0.1u	63V



C12	100p	100V
C13	0.1u	63V
C14	:	
C15	0.1u	63V
C16	:	
C17	10p	100V
C18, C20	33p	100V
C21	22p	100V
C22	:	
C23	22p	100V
C24	100p	100V
C25	68p	100V
C26	10n	63V
C27	2u2	16V
C28	1n	
C29	68p	100V
C30-C37	0.1u	63V
C38-C39	2u2	16V
C40-C55	0.1u	63V
C56-C58	2u2	16V
C59-C74	0.1u	63V
C75-C82	2u2	16V
C83-C90	0.1u	63V
C91-C100	2u2	16V
C101-C102	0.1u	63V
C103	10n	63V
C104-C107	0.1u	63V
C108	2u2	16V
C109	33p	100V
C110	2u2	16V
C111-C112	47	100V

Weerstandarrays

RA1	4K7
RA2-RA4	1K

Kristallen

X1..Xt	14.250 NC
X2..Xt	4.4336 NC

IC's

A1	74LS00 N
A2-A5	74LS161AN
A6	74LS02 N
A7-A8	74LS194AN
A9	2516
A10	74LS151 N
A11	74LS194AN
A12	555
A13	keyboard
A14	74LS74AN
A15	74LS86
B1	74LS175 N
B2	74LS153 N
B3	74LS195AN
B4	74LS139 N
B5	74LS20 N
B6	74LS86
B7	74LS51 N
B8	74LS11 N
B9-B10	74LS257AN
B11-B12	74LS174 N
B13	74166 N
B14	74LS257AN
B15	74LS74 AN
B16	555
B17	74LS08 N
B18	74LS02 N
B19	74LS08 N
B20	74LS00 N
C1	74LS153 N
C2	74LS283 N
C3-C4	74LS153 N
C5-C6	74LS257AN
C7-C14	extra RAM
C15	74LS00 N
C16	74LS04 N
C17	74LS32 N
C18	74LS138 N
D1-D8	4116 RAM
D9-D16	extra RAM
D17	74LS174 N
D18	74LS365AN
D19	558 N
D20	74LS251
E1-E8	4116 RAM
E9-E16	extra RAM
E17	74LS139 N
E18	74LS259 N
E19	gamepaddle
E20	74LS74 AN
F1-F8	4116 RAM
F15	741 CP
G1-G2	74LS243 N
G3	:
G4-G6	74LS365AN
G7	74LS138 N
G8	74LS86
G9	74LS74 AN
G10	74LS00 N
G11	74LS374 N
G12	74LS74 AN
H1-H4	74LS138 N
H5-H6	74LS153 N
H7	LN1886 N
H8	LN1889 N

Spoelen

L1	?
L2	?
L3	330uH ■





ISOLATIE-/AARDWEERSTAND TESTER VAN PANTEC

Het meetinstrument type MIT 800 van Pantec, bevat een aardweerstandtester en een isolatieweerstandtester, welke aan de V.D.E. 0413 en R.E.I.-voorschriften voor betreffende testfunkties voldoen. De MIT 800 maakt gebruik van ingebouwde energiebronnen. De meetspanningen voor de isolatieweerstandmeting van 250V, 500V en 1000V D.C. zijn voor de navolgende vier meetbereiken:

— 250V, laagohmige uitgang: 0 - 10 MOhm.

— 500 V, laagohmige uitgang: 0 - 20 MOhm.

— 500 V, hoogohmige uitgang: 0 - 1000 MOhm.

— 1000 V, hoogohmige uitgang: 0 - 2000 MOhm.

De aardweerstandmeting kan in vier meetbereiken uitgevoerd worden en wel: 0 - 9,99 Ohm, 0 - 99,9 Ohm, 0 - 999 Ohm en 0 - 9,99 KOhm. De aardweerstand wordt m.b.v. een digitaal uitleesbare draaiknop afgelezen. De nauwkeurigheid van de meting is ± 1%.

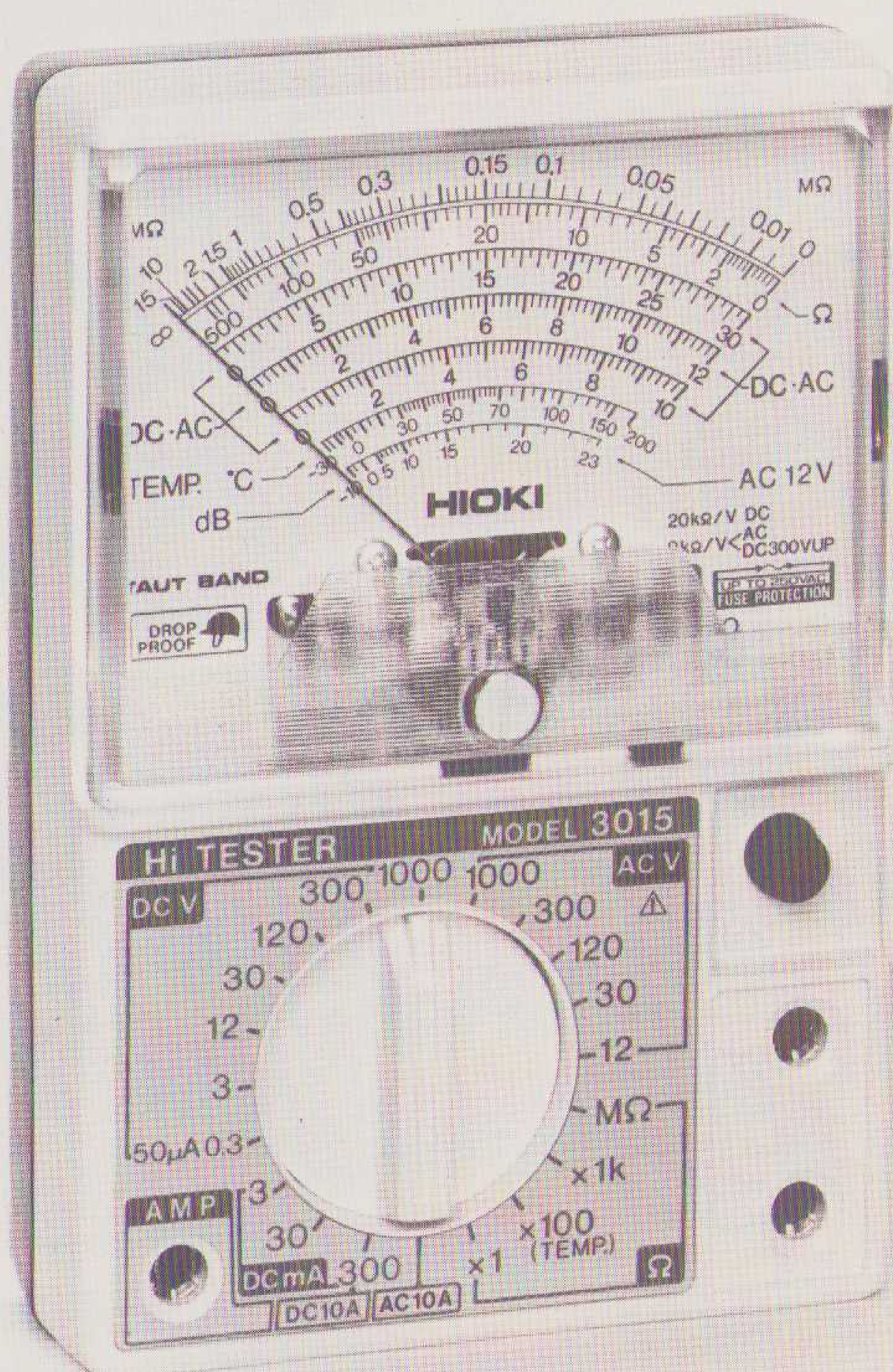
CARLO GAVAZZI PRAXIS B.V.
PANTEC DIVISION
Willem Barentszstraat 1,
2315 TZ LEIDEN.
Tel. 071 - 123845.

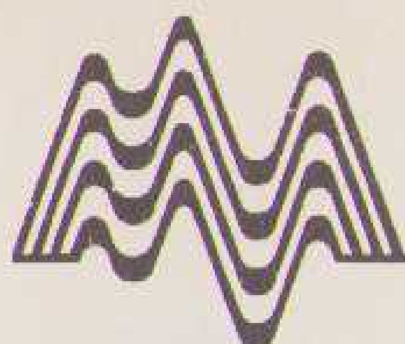
DE VAL-PROOF HIOKI UNIVERSEELMETER, MODEL 3015

Deze meter is uitgerust met een spanband meetsysteem en is bestand tegen een val op beton van ca. 1 meter hoogte.
Hij is beveiligd tegen overspanning tot 250 V(AC) in zowel weerstand- als ook in het stroombereik.
De inwendige weerstand (Ri) bedraagt 15 KOhm/V.
De nauwkeurigheidsklasse is 2,5.

IR. BURO HARTOGS B.V.
Strevelsweg 700/603,
3083 AS ROTTERDAM.
Tel. 010 - 817833.



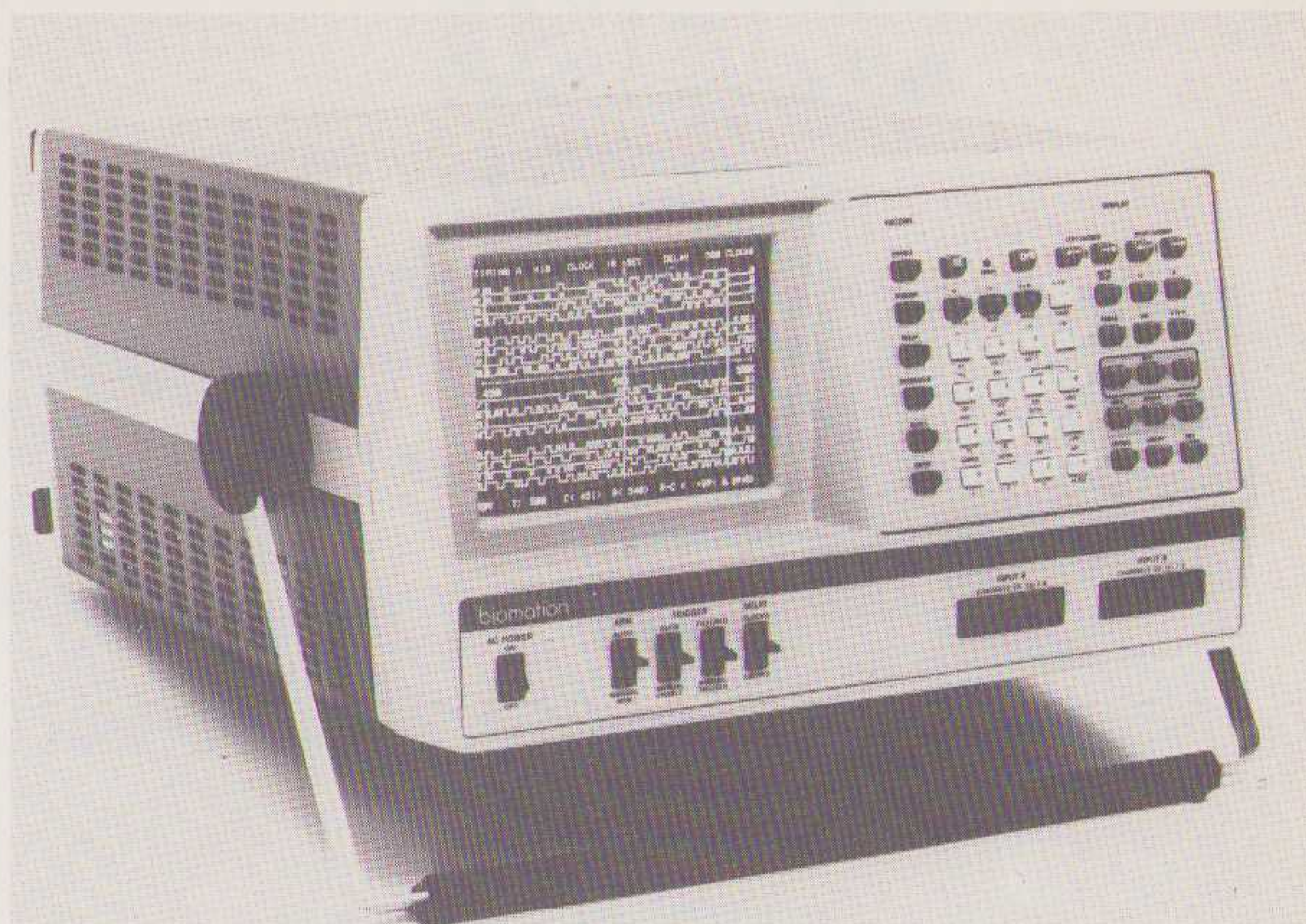




DE 6000ste K100-D LOGIC ANALYZER

Gould Biomation heeft de zesduizendste K100-D Logic Analyzer geleverd. De K100-D, een meetinstrument dat een essentiële schakel vormt in de ontwikkeling en onderhoud van microprocessor-systemen en computer, gaat nu zijn vierde productie-jaar in en is een van de meest succesvolle analyzer tot nu toe. Van de 6000 analyzers wordt ruim de helft gebruikt in de ontwikkeling van microprocessor-systemen. Gezien de maximale resolutie van 10 nsec. ligt zijn grootste kracht op het vlak van timing analyze. Een tweede toepassing van de K100-D is het onderhoud aan computersystemen. Voor diverse applicaties kan men kiezen uit een grote reeks accessoires, zoals bijv. modemcommunicatie, de RS-232 interface analyzer of de IEEE-488 interface analyzer. De K100-D is een robuust apparaat dat zonder bezwaar in auto's en vliegtuigen kan worden vervoerd. Voor de Amerikaanse Marine is de K100-D het apparaat voor service en onderhoudt van digitale systemen aan boord van hun schepen.

GOULD NETHERLANDS
Meenthof 15,
1241 CP KORTENHOEF.
Tel. 035 - 63418.



TECHNISCH WETENSCHAPPELIJKE MEET- EN REGELCOMPUTER MET INDUSTRIËLE ALLURE

Een meet- en regelsysteem dat zich ook uitstekend leent voor professionele berekeningen. In tegenstelling tot andere systemen is de MACSYM 150 in eerste instantie ontworpen als meet- en regelsysteem, dus volledig geoptimaliseerd voor dat doel. De MACSYM 150 geeft u de snelheid die u nodig heeft in real-time applicaties, de gebruikersvriendelijke aspecten van de BASIC programmeertaal en de zeer krachtige multitasking mogelijkheden waardoor een groot aantal processen gelijktijdig afgehandeld kunnen worden. Tevens bevat dit systeem 6 I/O slots, direct geïntegreerd in het chassis. U kiest eenvoudig de I/O kaart die u nodig heeft, plaatst hem in het slot en verbindt hem direct met uw opnemers. U kunt zelf de MACSYM 150 inzetten als de controller in een meet- en regelnetwerk configuratie. Alles bij elkaar genomen heeft u een systeem dat uitermate geschikt is voor laboratoriumtoepassingen in proeffabrieken, electrolyses, materiaalonderzoek en als instrumenten controller. Of voor testapplicaties zoals proefstanden, duurproeven, electromechanische en klimatologische testen, CP/M* software (* Trademark of Digital Research), beschikbare pakketten gaan van data reductie tot tekstverwerking. De bijzondere aantrekkelijkheid van de MACSYM 150 is gelegen in zijn operating system.

ANALOG DEVICES BENELUX
Beneluxweg 27,
4904 SJ OOSTERHOUT.
Tel. 01620 - 51080.



TEK 2200 UNIVERSELE OSCILLOSKOPEN

DE NORM IN PRIJS/ PRESTATIE VERHOUDING

Tektronix 60 MHz Oscilloskopen voor iedereen betaalbaar



2213 f 3350,–* 2215 f 4265,–*

In de wereld van de elektronika staat Tektronix al tientallen jaren bekend als veruit de grootste – en meest professionele – oscilloskoop-leverancier. Met de ontwikkeling van een nieuwe lijn draagbare oscilloskopen, de 2200 serie, is Tektronix er nu in geslaagd de spreekwoordelijke Tektronix-kwaliteit voor iedereen betaalbaar te maken.

Hoe is dit mogelijk?

Het ontwerp van de 2200 serie is zonder meer revolutionair te noemen. Wie een oscilloskoop uit de 2200 serie van binnen bekijkt, ziet in één oogopslag dat hier sprake is van elektronisch vakwerk. Bovendien werden diverse elektrische circuits in die mate overgedimensioneerd, dat het binnen specificaties brengen nog slechts een minimum aan tijd in beslag neemt en dus kosten-besparend werkt.

Kopen zonder risiko's.

Wij zijn zo overtuigd van de gunstige prijs/prestatie verhouding van de 2200 serie dat wij u uitnodigen naar onze showroom te komen.

Uw voordeel is dan:
- dat u de instrumenten zelf kunt bekijken
- dat u desgewenst een demonstratie krijgt
- dat u in de gelegenheid bent zelf metingen te verrichten
- dat u de oscilloskoop van uw keuze direkt mee kunt nemen
- dat u bij kontante betaling voor de 2213 f 150,– korting krijgt
- dat u bij kontante betaling voor de 2215 f 200,– korting krijgt

U kunt onnodig wachten voorkomen door een afspraak te maken. Wij sturen u dan tevens een routekaartje.
Bel voor nadere informatie Saskia Themen.

Tel. 02968-1456

Tektronix Holland N.V.
Postbus 164
1170 AD Badhoevedorp
Meidoornweg 2

*) richtprijzen excl. B.T.W.

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE